

Univerzita Karlova v Praze  
Pedagogická fakulta  
Katedra biologie a environmentálních studií

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Běžní endoparaziti u lovné zvěře a hospodářských zvířat

Endoparasites Common in Game-animals and Livestock

Kateřina Chlumová

Vedoucí práce: Mgr. Dagmar Říhová  
Studijní program: Specializace v pedagogice  
Studijní obor: B BI-CH

2015

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Běžní endoparaziti u lovné zvěře a hospodářských zvířat vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

v Praze dne 7. dubna 2015

.....

podpis

## Poděkování

V první řadě bych chtěla poděkovat své vedoucí práce Mgr. Dagmar Říhové; bez její trpělivosti a perfektního vedení by tato bakalářská práce nevznikla. Dále bych chtěla moc poděkovat za ohromnou várku trpělivosti od celé moje rodiny a přátel, kteří neúnavně snášeli mé nálady, což často nebyl jednoduchý úkol. Také bych moc chtěla poděkovat svému zesnulému dědečkovi; který stál u prvopočátku mého snažení a vždy si našel čas, aby mi poradil a zároveň mě obdaroval velkou hromadou poučné literatury, která mi v začátcích opravdu pomohla.

## ANOTACE

Tato bakalářská práce se zabývá nejčastějšími endoparazity lovné zvěře a chovných zvířat. Zaměřena je na tři třídy parazitů.

První část popisuje třídu Cestoda. Je zde podrobně popsána stavba těla, orgánové soustavy, vývojový cyklus a případné odchylky od „všeobecné formy“. Dále jsou popsáni vybraní zástupci s přihlédnutím k jejich životním cyklům a jiným specifikacím.

V druhém oddíle se práce zaměřuje na hlístice, které jsou prezentovány třídami Secernentea a Adenophorea. Tato část je opět doplněna o několik příkladů. Obě zmíněné části jsou zaměřeny jak na zvířata a zvěř, tak i na možnou infekci člověka (zooantroponózu).

Poslední část teze se zabývá detekcí parazitů u lovné zvěře a hospodářských zvířat. Tento oddíl je důležitý hlavně z hlediska prevence zooantroponóz.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Endoparazit, parazitóza, zooantroponóza, cysticerkóza, tasemnice, hlístice, škrkavky, svalovci, myslivost, jatka

## ANNOTATION

The bachelor thesis deals with the most common endoparasites of game-animals and farmed animals. It is focused on three parasite classes.

The first part covers the tapeworms (Cestoda). There is a detailed description of the body, organs, its development cycle as well as any deviations from its „general form“. There is also a description of chosen representatives taking into account their life cycles and other specifications.

The second part deals with roundworms (Nematoda), that are represented by the classes of Secernentea and Adenophorea. This part is also supplied with several examples. Both parts of the thesis cover parasites of farm animals and game as well as possible human infection (zooanthroponosis).

The last part of the thesis is covering the detection of parasites in game and livestock. This part is important mainly because of the prevention of zooanthroponoses.

## KEY WORDS

Endoparasite, parasitosis, zooanthroponosis, cysticercosis, tapeworm, nematodes, roundworms, trichina, hunting, butchery

## Obsah

1	Úvod.....	7
2	Třída: Tasemnice (Cestoda) .....	9
2.1	Podtřída: Gyrocotylidea a Amphilinidea .....	17
2.2	Podtřída: Eucestoda .....	17
2.2.1	Řád Caryophyllidea .....	18
2.2.2	Řád Pseudophyllidea (štěrbínovky).....	18
2.2.3	Řád Trypanorhyncha .....	22
2.2.4	Řád Tetraphyllidea .....	23
2.2.5	Řád Proteocephalidea .....	23
2.2.6	Řád Cyclophyllidea .....	23
3	Kmen: Hlístice (Nematoda) .....	46
3.1	Třída: Secernentea .....	51
3.1.1	Řád: Ascaridida (škrkavice) .....	51
3.2	Třída: Adenophorea .....	58
3.2.1	Řád: Enoplida (Trichurida).....	58
4	Posouzení zdravotní nezávadnosti masa a zvěřiny .....	66
4.1	V myslivosti .....	66
4.2	Na jatkách .....	69
5	Závěr.....	71
6	Seznam použité literatury .....	72
7	Seznam obrázků .....	80

# 1 Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá nejčastějšími endoparazity lovné zvěře a chovných zvířat a jejich případného přenosu na člověka. Zaměřena je na vybrané tři skupiny parazitů – tasemnice, škrkavky a svalovce.

Parazit je škůdcem jak v ekonomickém, tak i v hospodářském odvětví. Z hlediska zabránění šíření či alespoň omezení nákazy je nutné pochopit jeho složitý životní cyklus.

Paraziti škodí chovatelům dobytka způsobováním nezanedbatelných škod z hlediska úhynu a vysoké nemocnosti zvířat. Samozřejmostí boje proti nim jsou časté kontroly a pravidelné odčervování, ale ani tehdy si před parazitem nemůže být nikdo jist. V případě nákazy některými druhy parazitů (*Trichinella spiralis*), se maso z dobytka stává neprodejné a je třeba jej zlikvidovat. Tímto se stává infikovaný kus zvířete pro chovatele ztrátovým. Paraziti mohou pronikat i do chovů drobnějších živočichů, například ryb. Opominout nelze ani vysokou pravděpodobnost nákazy člověka i loveckých psů od lovné zvěře a tedy ztráty způsobované parazity v myslivosti.

První část bakalářské práce popisuje **tasemnice** (Cestoda). Tato skupina parazitů byla zvolena díky jejich neobvyklé diverzitě; nejen z hlediska řádových rozdílů ve velikostech (1 mm až desítky metrů), ale i z hlediska neobyčejně specifických a mnohdy složitých životních cyklů. V této části je podrobně popsána stavba těla, orgánové soustavy, vývojový cyklus tasemnic a případné odchylky od standardu. Dále jsou popsáni vybraní zástupci s přihlédnutím k jejich životním cyklům, preferovaným hostitelům (či meziphostitelům) a jiným zvláštnostem a specializacím.

Druhý oddíl práce se zaměřuje na **hlístice** (Nematoda), které jsou prezentovány třídami Secernentea a Adenophorea. Tato část je opět doplněna o několik zajímavých příkladů. Obě zmíněné části jsou zaměřeny jak na zvířata (hospodářsky chovaná) a zvěř (volně žijící), tak i na možnou infekci člověka. Ze zdravotního hlediska patří tasemnice a hlístice k parazitům, kteří škodí lidskému zdraví. Člověk se může nakazit konzumací nekvalitně připraveného masa; případně tatarským biftekem z masa z nakaženého kusu dobytka. V této bakalářské práci se dozvíte, jak k nákaze dochází a také jaký je mechanismus patogenicity.

Poslední část práce se zabývá detekcí parazitů u lovné zvěře a hospodářských zvířat. Jedná se o detekce na jatkách a v myslivosti. V tomto oddíle se čtenář dozví, jak veterinární technici a proškolené osoby předchází rozšiřování zooantroponózy.



## 2 Třída: Tasemnice (Cestoda)

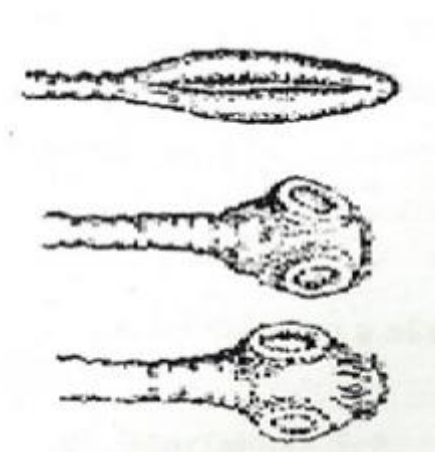
*„Je dlouhá jako tejden a není s ní žádná legrace. Vždycky když se někdo cpal za dva a přitom byl hubený jako šindel, říkali o něm, že má snad tasemnici. Prostě tak vypadal. A je pravda, že přítomnost tohoto článkovitého dlouhého parazita vám na kilech nepřidá. Do těla se dostane snadno, stačí špatně tepelně upravené maso. Z těla ven ji dřív vyháněl česnek a ricinový olej. Česnek je třeba jíst v česnečce, syrový přikusovat ke chlebu, přidávat ho všude, kde to jde a ricinového oleje lžičku denně. A ta pak jela! Jako po másle. Když vyšla i s hlavičkou, bylo vyhráno. Když ne, nebyla procedura nic platná. Tasemnice je totiž taková mrška. Zase doroste jako žížala. A jste na začátku.“ (Vrábková 2001)*

Jedná se o celou třídu bezobratlých organismů odborně nazývanou jako Cestoda, řadící se mezi kmen ploštěnci (Plathelminthes). Tento kmen se vyznačuje bilaterální souměrností a dorzoventrálním zploštěním. Třída Cestoda zahrnuje přes 5000 doposud známých druhů tasemnic. Předpokládá se, že toto číslo bude ještě narůstat. Pro svoji velikost se řadí k nejdéle známým parazitům zcela přizpůsobených životu uvnitř těla hostitele. Parazitují na všech druzích obratlovců s nejčastější lokalizací ve střevě, jejich larvy však v různých částech mezihostitele. Nejvyšším počtem řádů se pak mohou chlubit především ryby a paryby. Ve většině případů se jedná o parazity se složitým vývojovým cyklem, ke kterému využívají jednoho či více hostitelů. Dospělý jedinec je lokalizován v trávicím traktu konečného hostitele, kterého obírá o spoustu důležitých živin. Z hlediska humánní i veterinární medicíny se jedná o závažné patogeny a to nejen ve stádiu dospělce, ale hlavně ve formě larev napadajících obratlovce (Jelínek a Zicháček 2007; Volf et al. 2007; Forejtek 2013).

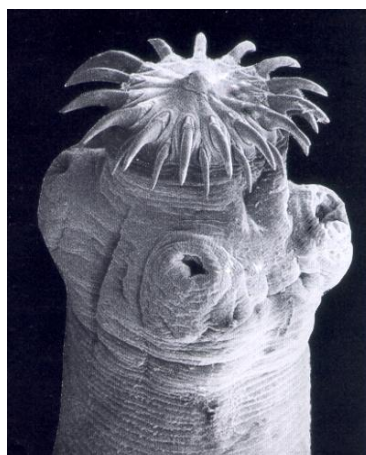
Tvar těla typické tasemnice odpovídá ploché, dlouhé tenké stuze či pásce. Tělo se skládá z hlavičky (skolex) velikostí podobná té špendlíkové. Dále nasedá nesegmentovaný

krček, který může a nemusí být vytvořen, a za ním následuje různý počet jednotlivých plochých článků (proglotid). Tyto proglotidy nabývají různých tvarů a velikostí, ale zpravidla můžeme říct, že se směrem od hlavičky ke konci těla postupně prodlužují a zvětšují. Proglotidy dohromady tvoří článkované neboli segmentované tělo (strobilu) (Jelínek a Zicháček 2007; Volf et al. 2007; Letková et al. 2010).

Skolex je útvar kulovitěho nebo protáhlého tvaru na začátku tasemnice. Na skolexu jsou umístěny různé druhy a podoby přichycovacích orgánů. Tyto přichycovací orgány jsou přizpůsobeny životním strategiím konkrétních tasemnic. Díky tomu, že jsou morfologicky odlišné tak spolu s počtem, velikostí, uspořádáním a tvarem háčků jsou důležitým a významným taxonomickým znakem. Základními typy přichycovacích orgánů jsou například přísavné rýhy či štěrbiny (botrie) nebo kruhové přísavky (Obrázek 1). Většina těchto přichycovacích orgánů je vybavena svalovinou. Část tasemnic řádu Cyclophyllidea má na skolexu orgán označovaný jako zasunovatelný chobotek (rostelum) navíc opatřen háčky různého tvaru a počtu, pro lepší přichycení tasemnice na stěně střeva (Obrázek 2). Přichycovací funkce mohou plnit i skolexové žlázy a mikrotrichy (mikroskopické chlupy obalené vrstvičkou cukernatých makromolekul – glykokalyxem a u některých zástupců i částečně vyztuženy elektron-densním žebrovaním) na povrchu těla (Jelínek a Zicháček 2007; Volf et al. 2007; Žďárská a Nebesářová 2005; Letková et al. 2010).

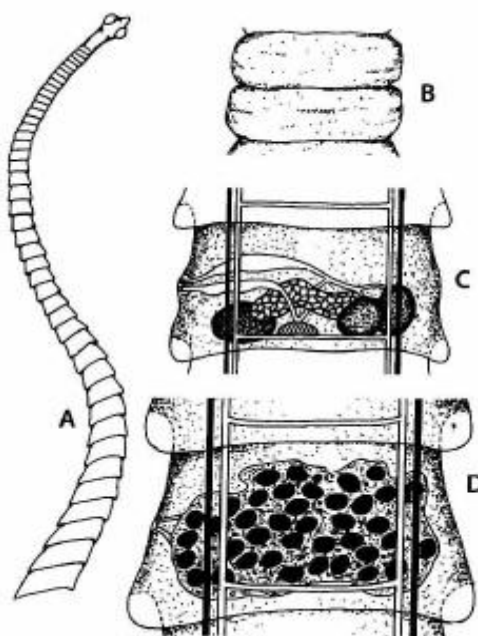


**Obrázek 1: Přichycovací orgány tasemnic. Botrie (nahore), přísavky (uprostřed), přísavky a rostelum s háčky (dole). Převzato od Letkové a kolektivu (2010).**



**Obrázek 2: Přísavky a rostelum s háčky. Převzato od Řehulkové (2011a).**

Proglotidy představují samostatné reprodukční jednotky obsahující jak samčí, tak i samičí pohlavní orgány. Jednotlivé články kontinuálně vznikají pučením těsně za krčkem a směrem dál od hlavičky postupně dozrávají. Strobilu můžou tvořit tři nebo čtyři proglotidy (*Echinococcus*) nebo až několik stovek proglotid. Od toho se odvíjí i jejich variabilní délka těla a to od několika milimetrů až po několik desítek metrů. Řazení článků může být buď jednoduché a za sebou (akraspedotní články) nebo složitější a to takové, že jeden článek překrývá svým okrajem článek následný (kraspedotní články). Můžeme se setkat i s tasemnicemi nečlámkovanými nebo spíše tvořenými jen jedním jediným článkem – monozoické (*Caryophyllidea*). Vícečlámkované tasemnice se pak označují jako polyzoické (*Echinococcus*, *Taenia*). Nejmladší a nejmenší proglotidy se vyskytují těsně za hlavičkou a naopak nejstarší, ve většině případů i gravidní články jsou na konci celého těla (Obrázek 3) (Volf et al. 2007; Letková et al. 2010).



Obrázek 3: Základní organizace těla tasemnice. A – začátek těla s hlavičkou. B – nezralé články za hlavičkou. C – pohlavně zralé články. D – nejstarší články plné vajíček. Převzato od Volfa a kolektivu (2007).

Povrch těla tasemnic tvoří jednovrstevná metabolicky aktivní pokožka (neodermis/tegumentum). Tato pokožka zastává specifickou funkci vstřebávání živin do těla tasemnice. Tato funkce je umožněna díky speciální struktuře tvořenou povrchovým soubuním (syncytiem) s buněčnými těly zanořenými pod vrstvu podpovrchové svaloviny. Na povrchu jsou typické mikrotrichy (přeměněné mikroklky, výběžky distální cytoplazmy) chráněné glykokalyxem. Tyto mikrotrichy zastávají podobnou funkci jako mikroklky tenkého střeva (např. u člověka) a to tím, že zvětšují absorpční povrch tegumentu. Neodermis vylučuje tzv. kutikulu chránící tělo jedince před trávicími enzymy a šťávami hostitele. Povrch těla má důležitou funkci v příjmu živin, tasemnice nemá trávicí ústrojí a proto přísun živin zajišťuje právě vstřebáváním na úrovni syncitia. Příjem živin probíhá jak formou membránového transportu nízkomolekulárních látek (sacharidů, mastných kyselin, aminokyselin aj.), tak i pinocytózou – pohlcováním tekutých makromolekulárních látek (Letková et al. 2010; Volf et al. 2007; Jelínek a Zicháček 2007).

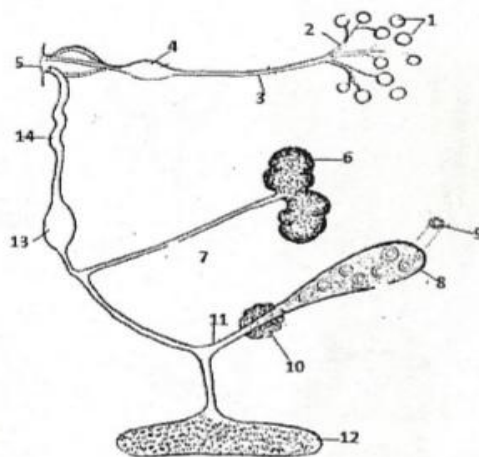
Svalová soustava se nachází pod tegumentem. První vrstva je podpovrchová svalovina, která je tvořena okružními (cirkulárními) svalovými svazky. Hluběji je uložena svalovina tvořena podélnými (longitudiálními) svalovými svazky nejlépe vyvinutých v oblasti přichycovacích orgánů. Tato svalovina nejenže umožňuje vypuzování vajíček, ale díky ní se může pohybovat jak samotná tasemnice, tak i všechny její jednotlivé články (Letková et al. 2010; Volf et al. 2007). Tento pohyb mohou často pozorovat například chovatelé koček ve stolici svým mazlíčků.

Nervová soustava je málo vyvinutá. Skládá se z párových uzlin (ganglií) uložených v oblasti skolexu. Z těchto ganglií vybíhají nervová vlákna prostupující celou délkou strobily. V jednotlivých člácích jsou tyto provazce propojeny příčnými spojkami a tvoří tzv. žebříčkovou nervovou soustavu (Volf et al. 2007; Letková et al. 2010).

Vylučovací (exkreční) systém plní osmoregulační funkci. Zajišťuje jej protonefridiální systém tvořený terminálními plaménkovými buňkami. Na tyto buňky navazují exkreční kanálky, které ústí do hlavních sběrných kanálků procházejících podélně celou strobilou až k poslednímu článku. Kanálky mohou probíhat jak samostatně, tak mohou být i navzájem propojené. Vývod z těla ven může být v každém článku, nebo až na konci strobily (Letková et al. 2010; Volf et al. 2007).

Jak již víme, jednotlivé proglotidy obsahují jak samčí, tak i samičí reprodukční soustavu. Díky tomuto můžeme říct, že většina tasemnic jsou tedy hermafrodité (výjimka: Dioecocestidae, Dioecotaeniidae); popřípadě, že každý článek tasemnice je hermafroditní. U některých zástupců známe i tzv. protandrický hermafroditismus (situace kdy v jednom článku nejdříve dozrají samčí pohlavní orgány a až později jsou následovány samičími). Tento protandrický hermafroditismus lze dobře pozorovat například u rodu *Taenia*, kdy první třetina článků je vyplněna pouze samčími pohlavními orgány, druhá třetina těla je vyplněna oběma typy a poslední úsek tvoří v podstatě už jen děloha se spoustou vajíček. Tasemnice se tedy mohou rozmnožovat bez přítomnosti jiného jedince stejného druhu, proto mohou produkovat vajíčka i když je v těle obratlovce pouze jeden samotný jedinec. K oplození může dojít mezi dvěma proglotidami na jednom strobilu. Samozřejmě že k tomuto aktu oplození může dojít i mezi dvěma jedinci.

Samčí pohlavní ústrojí tvoří varlata (testes), kterých může být i velký počet. Každý z těchto semeníků má svůj vývod (vasa efferentia) a společný kanálek – chámovod (vas deferens). Tento sběrný kanálek se může rozšiřovat a tvořit semenný váček (vesicula seminalis) a ten dále vyústí jako semenovod (ductus ejaculatorius) v cirrovém váčku. K vývodu ústí i další žlázové útvary jako například prostatické žlázy. Cirrus je vychlípitelný pohlavní kopulační orgán. Cirrový váček ústí do společného genitálního atria, který je společným vývodem samčí i samičí pohlavní soustavy.



Obrázek 4: Schéma reprodukčního systému tasemnic. 1 varlata, 2 vasa efferentia, 3 vas deferens, 4 semenný váček, 5 společný pohlavní vývod, 6 vaječník, 7 vejcovod, 8 děloha, 9 vývod dělohy, 10 Mehlisova žláza, 11 ootyp, 12 žloutkové žlázy, 13 receptaculum seminis, 14 vagina. Převzato od Letkové a kolektivu (2010).

Samičí pohlavní soustavu tvoří jeden vaječník (ovarium) na něj nasedá vejcovod (oviductus) který ústí do ootypu, kde se formuje vajíčko. Žloutkové žlázy (vitellaria) ústí do ootypu, nejvýznamnější jsou Mehlisovy žlázy, které se spolupodílí na tvorbě obalů vajíčka. Děloha (uterus) je vakovitý orgán, ve kterém se vyvíjí vajíčka, nasedá na vaginu (trubicovitý kopulační orgán) která ústí do společného atria. Vagina se v zadní části rozšiřuje na semenný váček (receptaculum seminis), který je spojen s ootypem. V gravidních článcích děloha s vajíčky vyplňuje téměř celý prostor proglotidy a její vývod je opět důležitým taxonomickým znakem. Přehledem pohlavních orgánů je Tabulka 1 a Obrázek 4.

Tasemnice mohou mít několik odlišností od klasického schématu reprodukční soustavy u neodermat (viz níže). V některých případech mohou být tyto reprodukční sady v jednom článku zdvojeny (*Dipylidium*, *Moniezia*, *Diplopylidium*) a mohou být mnohočetné (*Polygonoporus*). Dalším příkladem odchylky od normálu je samčí pohlavní soustava u rodů *Taenia* a *Diphyllbothrium*. Ta se vyznačují tím, že jejich proglotidy mohou obsahovat daleko vyšší počet varlat, než je obvyklé. Naproti tomu u rodu *Pseudophyllidea* může samčí reprodukční soustava zahrnovat velmi početné množství žloutkových folikul ve velké části proglotid nebo dokonce celou kompaktní žloutkovou žlázu (*Cyclophyllidea*). Vývodem pohlavních soustav z pravidla bývá genitální atrium, které je pro obě tyto soustavy společné (Řehulková 2011a; Volf et al. 2007; Letková et al. 2010).

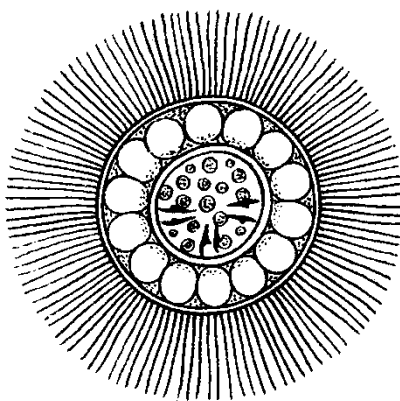
**Tabulka 1: Seznam součástí rozmnožovací soustavy tasemnic.**

Samčí pohlavní soustava :	Samičí pohlavní soustava:
varlata (testes) (1 – stovky)	vaječník (ovarium)
vasa efferentia	vejcovod (oviduct)
chánovod (vas deferens)	ootyp
semenný váček (vesicula seminalis)	receptaculum seminis
ductus ejaculatorius	vitellaria (laloky, trsy)
cirrus	Mehlisovy žlázy
genitální atrium	vagina (ústí do genitálního atria)
	děloha (uterus)

Tasemnice mají z pravidla dva hostitele – jednoho meziphostitele a jednoho definitivního hostitele (rod *Taenia*) ale existují i jedinci s tříhostitelským cyklem života (rod *Diphyllbothrium*) a výjimečně i jedinci, kteří mají pouze jednohostitelský životní cyklus (rody *Archigetes* a *Hymenolepis*).

Tasemnice jsou oviparní, to znamená, že jsou vejcorodé. Zralá vajíčka se nachází v nejstarších proglotidách. Vajíčka společně se stolicí opouští tělo definitivního hostitele a dostávají se do vnějšího prostředí. Dle způsobu uvolňování vajíček je můžeme rozdělit do tří skupin. První skupinou jsou druhy apolytické, jejichž vajíčka jsou uložena uvnitř gravidních proglotid, které se odškrcují buď samostatně, nebo i ve větších celcích a v této podobě opouští tělo hostitele. Druhou skupinou jsou druhy anapolytické, u kterých se vajíčka uvolňují tak, že izolovaně opouští článek uterinním pórem. Třetí skupinou jsou tasemnice hyperapolytické, kde jsou články uvolňovány jako pohlavně nezralé (řád Tetraphyllidea).

Ve vajíčku se buď v mateřském, nebo ve vnějším prostředí vytváří tzv. první larva. U skupin Gyrocotylidea a Amphilinidea se první larva označuje jako lykofora (nebo dekakant – v tomto případě je název odvozen od skutečnosti, že lykofora má deset embryonálních háčků). U skupiny Eucestoda se tato první larva označuje jako onkosféra (nebo hexakant podle přítomnosti šesti embryonálních háčků). Onkosféra, která je obklopena ciliárním obalem, který ji umožňuje pohyb ve vodě, je pak označována jako koracidium (Obrázek 5). Larvu druhého popřípadě třetího stádia označujeme jako metacestod, jedná se o larvocystu uvnitř těla meziphostitele (rod Cyclophyllidea).



Obrázek 5: Koracidium, převzato od Řehulkové (2011a).

Vajíčko do těla meziphostitele pronikne nejčastěji ústním otvorem (spasení s trávou, vypití infikované vody aj.). V těle meziphostitele se z vajíčka uvolňuje larva (larvocysta), která srze stěnu střeva proniká do krevního nebo lymfatického oběhu a dále do různých orgánů. Larvy tasemnic mohou významně ovlivňovat chování meziphostitelů, jejich hormonální a metabolické pochody a některé dokonce mohou pro svou velikost znemožňovat únikové reakce svých meziphostitelů. Definitivní hostitel se nakazí tak,

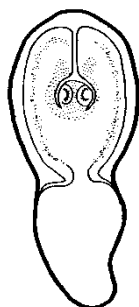
že pozře meziphostitele nebo infikované tkáně. Larva se v těle definitivního hostitele uchytí na stěně střeva, dozrává do dospělosti a začíná produkovat vajíčka (Volf et al. 2007; Řehulková 2011a; Letková et al. 2010).

Larvální stádia:

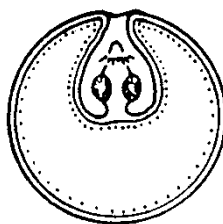
**Cysticerkoid** – nejprimitivnější forma larvocysty. Přední část obsahuje skolex s embryonálními háčky a v zadní části se vyskytuje ocas (cerkomer). Formují se v těle bezobratlých (Obrázek 6).

**Cysticercus** – oválný nebo kulovitý měchýřek obalený průsvitnou membránou a vyplněný čirou tekutinou. Obsahují jeden vchlípený skolex (Obrázek 7). Může dorůstat velikosti holubího vejce. Formuje se v těle obratlovců.

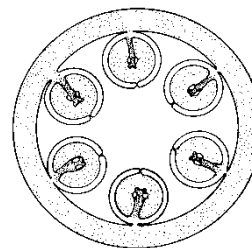
**Coenurus** – má shodnou stavbu jako cysticercus, ale uvnitř měchýřku se skrývá velké množství vchlípených skolexů (Obrázek 8).



**Obrázek 6: Cysticerkoid,**  
převzato od Řehulkové  
(2011a).



**Obrázek 7:**  
**Cysticercus,** převzato  
od Řehulková (2011a).



**Obrázek 8: Coenurus,**  
převzato od Řehulkové  
(2011a).

**Echinokokus**, hydatidózní cysta – měchýřkovitý útvar různé komplexity, dosahující až velikosti dětské hlavy. Obalen je vazivovým pouzdem, které tvoří samo tělo meziphostitele ve snaze utlumit činnost parazita. V cystě volně plavou malé „dceřiné“ měchýřky z nichž pučením vznikají protoskolexy. Tyto protoskolexy vytváří drobná bílá zrníčka, která klesají ke dnu a nazývají se hydatidózní písek. Echinokoky se formují u obratlovců nejčastěji v plicích, játrech a svalech.

**Alveokokus** – cysta skládající se z mnoha měchýřků nepravidelného tvaru i velikosti. Imituje nádorové bujení. Formuje se v malých hlodavcích, ale i v lidském těle.



Strobilocerkus – larvocysta formující se hlavně ve svalech hlodavců. Za skolexem se vytváří krátká nesegmentovaná strobila zakončena měchýřkem.

Tetratyridium – larvocysta která je schopna nepohlavně se množit jak v těle meziphostitele, tak i v těle definitivního hostitele (Letková et al. 2010).

Třída Cestoda je považována za monofyletickou skupinu, kterou tvoří tři taxony: Gyrocotylidea, Amphilinidea a Eucestoda.

## **2.1 Podtřída: Gyrocotylidea a Amphilinidea**

Tasemnice těchto dvou zmíněných skupin, dříve řazeny jako podtřída Cestodaria, procházejí ve vývoji stádiem lykofory (dekadent) a dospělci jsou monozoičtí (nemají segmentované tělo), což je znakem obou skupin tzv. původních tasemnic. Tyto dvě skupiny byly považovány za předchůdce pravých tasemnic a významným znakem je chybějící střevo.

Gyrocotylidea je malá skupina tasemnic obsahujících deset dosud známých druhů rozřazených do dvou rodů (*Gyrocotyle* a *Gyrocotyloides*). Tyto tasemnice mají 2–3 cm na délku a parazitují ve střevech hlubokomořských chimér.

Amphilinidea parazitují v trávicím traktu jeseterů a některých druhů želv a v jejich vývoji je důležitým meziphostitelem korýš. Ač se jedná o parazity, nemají výrazný ekonomický vliv a jejich životní cykly nejsou dosud plně známy (Rohde 2011; Volf et al. 2007).

## **2.2 Podtřída: Eucestoda**

Tato podtřída bývá označována i jako pravé tasemnice. Stavba těla byla popsána výše, až na výjimky je jejich tělo článkované a na začátku má skolex, který je od zbytku těla oddělen krčkem. Jejich vývoj je nepřímý a potřebují k němu jednoho nebo dva meziphostitele. V dospělosti parazitují především v trávicím traktu obratlovců (Franc 2005; Volf et al. 2007).

### 2.2.1 Řád Caryophyllidea

Jedná se o monozoické parazity sladkovodních ryb s jednoduchým skolexem s mělkými zářezy. Mezihostitelem jsou nítěnky (Tubificidae).

Rod *Khawia* – *Khawia sinensis* – patogen u kaprů

Rod *Archigetes* – *Caryophyllaeus laticeps* – parazit střeva kaprovitých ryb, především pakejníků (Zhokhov a Freze 2004).

### Řád Spathebothriidea

Jedná se o parazitické tasemnice vyskytující se ve střevech mořských i sladkovodních chrupavčitých a kostnatých ryb. Poznávacím znakem je skolex, ve kterém je jedna nebo dvě prohlubně. Tělo je zvnějšku nesegmentované. Metacestodi se vyvíjí v tělní dutině korýšů, především různonožců (Amphipoda) (Nybelin 1922; Wardle et al. 1975).

### *Cyathocephalus truncatus*

Jedná se o nejznámějšího zástupce, parazituje především na lososovitých rybách a zpomaluje jejich růst. Tato tasemnice dokonce způsobuje velké úhyny pstruhů, čímž si získala nevalnou pověst zvláště v rybářských kruzích. Na skolexu se nachází pouze jedna přísavná jamka (Kuchta et al. 2014)

### 2.2.2 Řád Pseudophyllidea (štěrbínovky)

Tento původní řád je od roku 2008 rozdělen na dva řády, prvním je Diphylobothriidea a druhým Bothriocephalidea. Tyto řády byly rozděleny na základě několika odlišností jako je například pozice genitálního póru, nebo přítomnost či nepřítomnost externího svalu u semenných váčků (Kuchta et al. 2008). Jedná se o polyzoické tasemnice parazitující na obratlovcích včetně člověka, ale především pak u mořských ryb. Jejich skolex obsahuje dvě protáhlé přísavné rýhy a u některých zástupců se vytvořily i háčky. Články obsahují početná varlata a roztroušené žlutkové folikuly. Vývoj probíhá přes jednoho mezihostitele, tím je korýš (rod *Bothriocephalus*), nebo přes dva mezihostitele a to korýše a rybu (rody: *Diptyllobothrim*, *Ligula*, *Triaenophorus*) (Volf et al. 2007; Řehulková 2011a). Vývoj je vázán na vodní prostředí. Ve vajíčku se vytváří zárodek (koracidium), který opouští vajíčko. Tento zárodek je vybavený řasinkami (ciliemi), které umožňují jeho aktivní pohyb. Dostává se do prvního mezihostitele, kterým

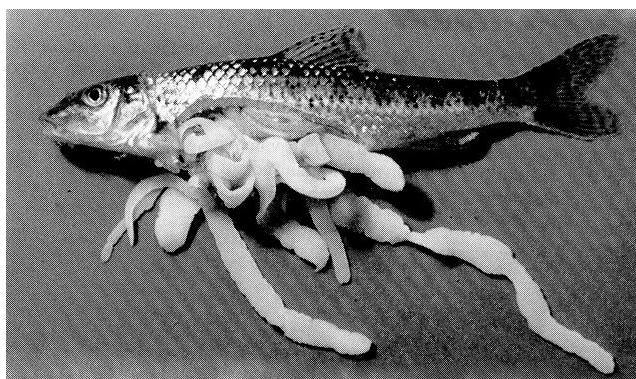
bývá nejčastěji korýš a mění se na procerkoid. Po spolknutí korýše rybou se v procerkoid mění na plerocerkoid a usazuje se ve svalovině. Definitivní hostitel se nakazí pozřením syrové ryby (Letková et al. 2010).

### **Čeleď: Diphyllbothriidea**

Paraziti člověka, masožravců, dobytka a mořských savců. Skolex má dvě rýhy (botrie). Tělo se skládá z velkého počtu proglotid. Vývojový cyklus je vázaný na vodní prostředí a zahrnuje dva meziphostitele (Letková et al. 2010).

#### *Ligula intestinalis* (řemenatka ptačí)

Tasemnice s tříhostitelským vývojovým cyklem. Prvním meziphostitelem je korýš buchanka, druhým meziphostitelem ryba. Definitivním hostitelem se stává rybožravý pták, který zkonzumuje nakaženou rybu. Plerocerkoidy neboli larvy vyvíjející se v tělní dutině ryb ovlivňují jak jejich mobilitu, tak i reprodukci (Obrázek 9). Tento jev se označuje názvem parazitární kastrace, kdy parazit ovlivňuje produkci hormonů hypofýzy (Řehulková 2011a). Výzkum také dokázal, že ryby napadené touto tasemnicí rostou daleko pomaleji a zdaleka nedosahují takových rozměrů jako nenapadení jedinci (Akmirza 2007). Larvy v rybách dorůstají velkých rozměrů a jsou i dostatečně vyvinuté a tak po pozření definitivním hostitelem může dojít k rychlé přeměně na dospělé a k reprodukci (Volf et al. 2007).



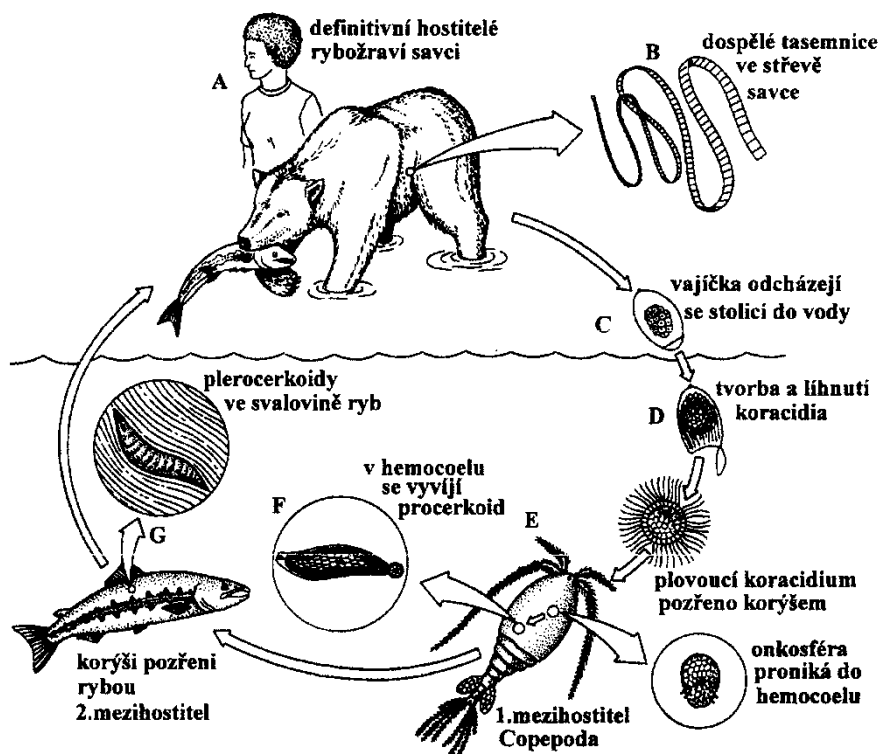
**Obrázek 9: Plerocerkoidy řemenatky ptačí v dutině hrouzka. Převzato od Řehulkové (2011a).**

### *Schistocephalus solidus*

Má podobný životní cyklus jako řemenatka ptačí. Prvním meziphostitelem je buchanka, druhým meziphostitelem je pouze koljuška tříostná (*Gasterosteus aculeatus*). Parazit zde dorůstá opět značné velikosti a pleurocerkoid již nese znaky segmentace. Tato tasemnice může ovlivňovat chování ryby tak, že ji nutí plavat vysoko u hladiny, aby mohla být napadena rybožravým ptákem a tím pádem i definitivním hostitelem tasemnice (Levron et al. 2013; Clarke 1954).

### *Diphyllobothrium latum* (škulovec široký)

Jedná se o nejznámějšího zástupce tohoto řádu rozšířeného především ve sladkovodních jezerech severní části severní polokoule (Rusko, Skandinávie) a v alpských jezerech (Švýcarsko, Francie). V dospělosti se jedná o parazita savců včetně člověka. Velikost této tasemnice se uvádí 10 metrů a v některých zdrojích až 17 metrů, což z ní činí nejdelšího parazita, který je schopen napadnout člověka. Jednoho dospělého tvoří až 4000 článků, které jsou víc široké než dlouhé. Také díky tomuto vzezření dostal svoje přezdívku. Životní cyklus je podobný jako u předešlých zástupců (Obrázek 10). Dospělá tasemnice uvolní do vody vajíčko s víčkem, ze kterého se ve vodním prostředí vylihně



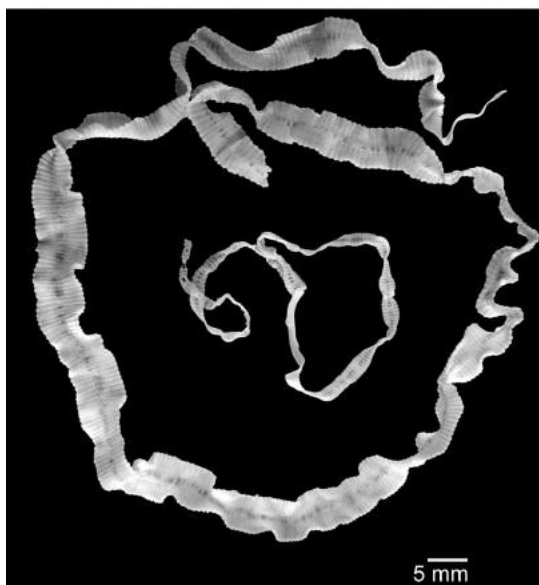
Obrázek 10: Životní cyklus škulovce širokého. Převzato od Řehulkové (2011a).

první larva (koracidium) a ta je pozřena prvním meziphostitelem buchankou (čeledi Cyclopidae a Diaptomidae). Zde se koracidium mění na procerkoid a po pozření infikované buchanky rybou (např. ježdík, mník, okoun, štika), se mění na plerocerkoid, který se usazuje v tělní svalovině. Po pozření nedostatečně tepelně upravené ryby se dostane do střeva definitivního hostitele, kde dospívá a cyklus se může opakovat.

Člověk se může nakazit po požití infikované a špatně tepelně opracované ryby. Tento parazit může být pro člověka patogenní, neboť odčerpává svému hostiteli vitamín B12 nezbytný pro krvetvorbu a u hostitele vzniká anémie. Můžou se objevit i neuropatie a myelopatie (nezánětlivá onemocnění nervů a míchy) (Kara et al. 2014). Většina infikovaných lidí je zdánlivě bez příznaků, nebo se mohou projevovat nespecifické příznaky jako je podvýživa, průjem, nízký krevní tlak a bolest břicha (Scholz et al. 2009). Nákaza se poté nazývá v angličtině Diphyllbothriasis, což by se dalo přeložit jako difylobotriáza (Adewole et al. 2014; Volf et al. 2007; Dick et al. 2001).

#### *Diphyllbothrium dendriticum*

Jedná se o poměrně velkou tasemnici dosahující délky až jednoho metru s několika stovkami tělních článků (viz Obrázek 11). Každý článek obsahuje jednu sadu samčích a jednu sadu samičích pohlavních orgánů. Životní cyklus je obdobný jako u ostatních



Obrázek 11: Tělo *Diphyllbothrium dendriticum*. Převzato od Kuchty a kolektivu (2013).

tasemnic tohoto rodu a zahrnuje opět dva mezihostitele a definitivního hostitele v podobě savce. Druhým mezihostitelem je opět ryba a především z čeledi lososovitých (Andersen et al. 1987). Dříve byla vcelku opomíjená (nebo špatně diagnostikována jako škulovec široký), ale v posledních letech byla diagnostikována u čtyř případů ve střední Evropě (Švýcarsko, Nizozemí a Česká republika). Jednalo se o lidi, kteří v nedávné době pobývali na Aljašce nebo v Norsku a zde konzumovali špatně tepelně opracované ryby (Kuchta et al. 2013).

### *Spirometra erinacei* a *Spirometra mansoni*

Jedná se o tasemnice, které ve svém životním cyklu opět využívají dva mezihostitele, definitivním hostitelem se pak stává suchozemská šelma. Délka těla je 25 – 70 cm (Letková et al. 2010). První způsob nákazy člověka proběhne tak, že člověk vypije vodu s nakaženou buchankou a do těla se mu dostane procerkoid. Druhým způsobem je nákaza při pozření nějakého vodního obratlovce například žáby, nebo hada a v tom případě do těla putuje pleurocerkoid, který se u člověka uchytí buď v podkoží, nebo dokonce v oku. V podkoží žije tento pleurocerkoid a může dorůstat až 35 cm.

Onemocnění se nazývá sparganóza. Řada příznaků je dosti nespecifická, jedná se o bolest postižené oblasti, bolesti hlavy, zvýšenou svědivost pokožky a otoky. I přes dobré vybavení nemocnic je obtížné správně stanovit diagnózu (Kim et al. 2014; Volf et al. 2007). Léčba může být buď chirurgickým vyjmutím poškozené tkáně i s parazitem, nebo pomocí léčiv (praziquantel nebo mebendazole) (Kim a Keiser 2009; Seah 1976). Nejvíce případů sparganózy u člověka je hlášeno z jihu Asie a konkrétně se jedná o Japonsko, Koreu a Thajsko, méně často přichází pak zprávy ze Severní Ameriky a z Evropy (Pampiglione et al. 2003; Wiwanitkit 2005).

### **2.2.3 Řád Trypanorhyncha**

Jedná se o parazity, žijící v žaludku žraloků a rejnoků (Borucinska a Bullard 2011).  
*Nybelinia*, *Grillotia*, *Hepatoxylon*

#### 2.2.4 Řád Tetraphyllidea

Dospělci těchto tasemnic parazitují ve studenokrevných obratlovcích, nejčastěji se vyskytují u paryb. Jako např. rody *Acanthobothrium*, *Phyllobothrium* (Řehulková 2011a). U užovek parazituje *Ophiotaenia racemosa* (Franc 2005).

#### 2.2.5 Řád Proteocephalidea

Cizopasníci studenokrevných obratlovců (Řehulková 2011a).  
*Proteocephalus*, *Gangesia* (Ash et al. 2012)

#### 2.2.6 Řád Cyclophyllidea

Tento řád tasemnic je nejpočetnější, jedná se o parazity ryb, obojživelníků, ptáků i savců a to i včetně člověka. Skolex těchto tasemnic je vybaven čtyřmi kruhovitými svalnatými přísavkami a u některých druhů je vytvořeno i rostelum s různě tvarovanými háčky. Děloha nemá samostatný vývod. Vývoj vajíček začíná v děloze a do vnějšího prostředí se dostávají již s plně vyvinutým zárodkem (onkosféra). Životní cykly jsou zpravidla dvouhostitelské (Volf et al. 2007; Řehulková 2011a; Letková et al. 2010).

#### Čeleď: Mesocetoididae

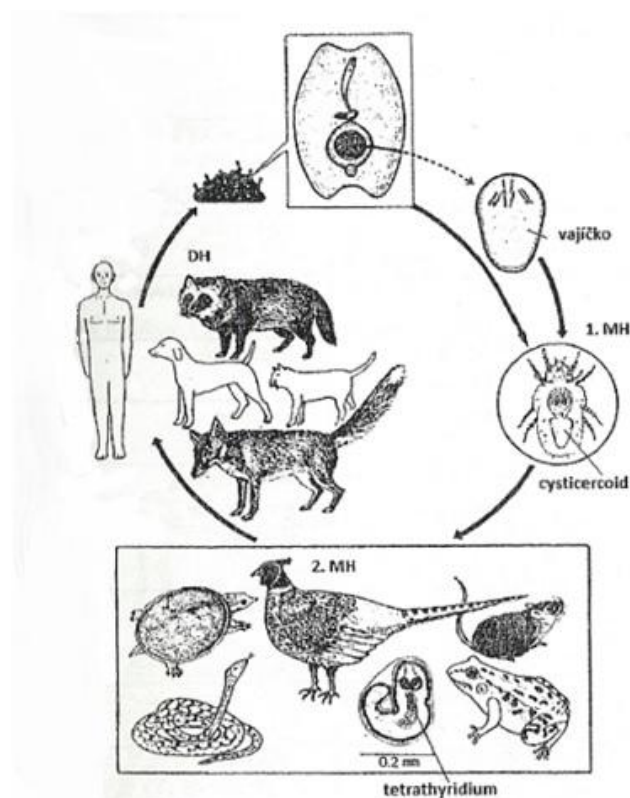
Tato skupina tasemnic bývá někdy řazena jako samostatný řád. Jedná se o parazity, kteří nemají vytvořené rostelum. Dospělci parazitují v šelmách, ale jejich životní cyklus není dosud dostatečně prozkoumán a pravděpodobně je tříhostitelský (von Nickisch-Rosenegk et al. 1999). Prvním mezihostitelem je bezobratlý roztoč a druhým drobný savec nebo plaz. Zvláštností je schopnost vytvořit larvu, která je schopná se asexuálně množit podélným dělením (které začíná na skolexu) a to jak v mezihostiteli, tak i na počátku vývoje v konečném hostiteli. Tato larva se pak označuje jako tetratyridium a může protrhnout stěnu střeva a dostat se tak do peritoneální (břišní) dutiny a zde způsobit řadu dalších problémů jako ascites<sup>1</sup>, nadýmání, záněty pobřišnice nebo dokonce i smrt definitivního hostitele (Bonfanti et al. 2004; Volf et al. 2007).

---

<sup>1</sup> Ascites – hromadění tekutiny v dutině břišní (Dítě 2007).

### *Mesocestoides lineatus*

Prvním mezipřevzatěm této tasemnice se stává mravenec (Padgett a Boyce 2005), druhým mezipřevzatěm je malý pták, savec, obojživelník nebo plaz (Bonfanti et al. 2004). Konečným hostitelem je šelma (např. kočka, liška, lasička nebo kojot)(Ribas et al. 2004). Životní cyklus viz Obrázek 12.



Obrázek 12: Životní cyklus tasemnice *Mesocestoides lineatus*. Převzato od Letkové a kolektivu (2010).

### Čeď: Anoplocephalidae

Tato čeď zahrnuje především tasemnice parazitující v tělních dutinách savců. Proglotidy jsou krátké a široké. Nemají vytvořeno rostelum s háčky. Jejich životní cyklus je dvouhostitelský. Mezipřevzatěm se stává půdní roztoč (Oribatida/pancířník), žijícího především v nekultivovaných pastvinách. Tento roztoč pozře vajíčko hruškovitého tvaru, které se v jeho těle změní na cysticercoid (Letková et al. 2010). Definitivní hostitel se nakazí pozřením trávy, na které se nachází infikovaný roztoč. Tento roztoč je larvocystou nucen vylézat na vrcholky trávy, aby mohl být lépe a rychleji spásen definitivním hostitelem. Po pozření definitivním hostitelem se larva svými přísavkami zachytí na sliznici tenkého střeva a během 1–2 měsíců dorůstá v dospělou tasemnici a to rychlostí



až 8 cm za 24 hodin (Černošek 1989). Nejčastějšími konečnými hostiteli jsou přežvýkavci (koně, ovce; srnčí, jelení a dančí zvěř) (Husák et al. 1986; Lochman 1985; Nečas 1963; Vach 1993; Volf et al. 2007).

#### *Anoplocephala perfoliata*

Běžný parazit koní celého světa. V několika publikacích se četnost výskytu tohoto parazita udává v rozmezí 23–40 % testovaných koní (Rodríguez-Bertos et al. 1999). Dospělci této tasemnice parazitují v tenkém i tlustém střevě (French a Chapman 1993; Pearson et al. 1993; Williamson et al. 1997). Dříve tato tasemnice nebyla považována za patogenní (Dunn 1978), ale další výzkumy potvrdily, že může způsobit ruptury střevní stěny (Parry 1983), torzi části střeva, střevní neprůchodnost či infekci a dále i jiné života ohrožující stavy (Lyons et al. 1984).

#### *Anoplocephala magna*

Tato tasemnice je další z řady parazitů koní (Lem et al. 2012).

#### *Neoctenotaenia ctenoides* (syn. *Cittotaenia ctenoides*, *Ctenotaenia ctenoides*)

Parazit divoce žijících zajíců a králíků (Chroust et al. 2012). Onemocnění se nazývá neoktenotaenióza a její průběh a klinické příznaky jsou nespecifické. Zánětlivé změny na sliznici tenkého střeva se zjišťují při pitvě a vyvrhování. Je-li jedinec v dobré tělesné kondici, je možné považovat tento ulovený kus zvěřiny za požitelný (Forejtek 2013). Viz Obrázek 13.



**Obrázek 13:** Tasemnice *Neoctenotaenia ctenoides* po vypreparování ze střeva zajíce polního. Převzato od Forejtky a kolektivu (2013).

### *Moniezia benedeni* (tasemnice srnčí)

Výskyt této tasemnice byl u nás potvrzen u srnce (*Capreolus*), daňka skvrnitého (*Dama dama*), jelena siky (*Cervus nippon*), jelence viržinského (*Odocoileus virginianus*), muflona (*Ovis musimon*) (Forejtek 2013). Z hospodářských zvířat to jsou především ovce a kozy (Černošek 1989). Ve střední Evropě se jedná o jedinou tasemnici, která žije v těchto zvířatech jako dospělec, tudíž je spárkatá zvěř, ovce a kozy v roli definitivního hostitele (Chroust a Forejtek 2011). U dalších zmíněných druhů se bude tasemnice vyskytovat u těchto zvířat pouze ve formě bubele a definitivním hostitelem budou vždy masožravé šelmy (u některých i člověk).

Tento parazit má stužkovité, 1–5 m dlouhé a až 8 mm široké tělo složené z desítek až několika set proglotid. Má bílou až nažloutlou barvu a kulovitý skolex se zatažitelnými přísavkami. Z vyschlých článků se mohou vajíčka přenášet na okolní pastviny větrem, nebo jsou splachována deštěm. Vajíčka mají tři obaly, takže jsou dostatečně chráněna proti nepříznivému vnějšmu prostředí. Vajíčka se vyvíjejí v půdních roztočích, kteří žijí v tlejících zbytcích nebo pod hromádkami trusu. V roztočích se vyvíjí cysticerkoid, který je pak i s roztočem spasen definitivním hostitelem.

Helmitóza touto tasemnicí způsobená se nazývá moniezióza a její klinické příznaky nejsou často zřetelné, zvláště pak u dospělců. Tato helmitóza je globálně rozšířena. Nebezpečné jsou především invaze u mláďat (dančat, kolouchů aj.), u kterých vyvolávají průjmy, záněty střeva, poruchy trávení, hubnutí a nechutenství. Mezi příznaky se řadí i zhoršená kvalita srsti. Můžeme pozorovat i tzv. sáňkování nakažených jedinců, protože uvolňované články ulpívají v okolí řitního otvoru a vyvolává svědění. Infikované zvíře se snaží těchto článků zbavit otíráním se o jakýkoliv povrch (Chroust a Forejtek 2011). Do poraněných míst na sliznici střeva se druhotně může dostat infekce, která pak vede k úhynu zvláště slabších kusů zvěře. Ojedinelé tasemnice však zdravému a silnému kusu zvěře nijak zásadně neškodí (Nečas 1963). Stupeň napadení zvěře lze odhadnout z nálezů utržených článků v trusu v okolí krmelců (Husák et al. 1986), nebo korpologickým vyšetřením trusu. Při pitvě se zjišťují záněty střevní sliznice a nálezy dospělců tasemnice (Forejtek 2013). Důležitým opatřením z hlediska prevence je pravidelné kontrolování hygieny kolem krmných zařízení zvláště v období zimního příkrmování (Lochman 1985). V oborách se mohou používat anthelmintika běžně používaná ve velkochovech ovcí a koz (Kotrlá et al. 1984).

### *Moniezia expansa*

Tasemnice dorůstající délky až 10 m a šířky okolo 2,5 cm (Obrázek 14). Je významná tím, že má zdvojené pohlavní orgány, vyskytující se laterálně po obou bocích každé proglotidy. Vyskytuje se v pastevních oblastech celého světa, předně pak v oblastech pahorkatin s vysokým sloupcem vodních srážek. Nejvíce ohrožena jsou opět mláďata a především pak koz, ovcí a muflonů a to ve věku 2-8 měsíců. V angličtině je známá jako *sheep tapeworm* (tasemnice ovčí). Její vývoj a životní cyklus je shodný s *M. benedeni*. Vajíčka jsou nepravidelná, trojhranná nebo čtyřhranná. Opět sledujeme příznaky zvláště u mláďat. V případě této tasemnice lze pozorovat mimo jiné i bledost sliznic a spojivky, kolikové bolesti, křeče, potácivost a nervové příznaky. Už 3–4 kusy dospělé tasemnice mohou způsobit úhyn mláďat. Prepatentní doba<sup>2</sup> se uvádí v rozmezí 30–52 dní. První nálezy v trusu mláďat lze pozorovat už v půlce května. U dospělých jedinců skotu lze sledovat i spontánní uzdravení a to díky tomu, že jedinec se po pár měsících stává imunní vůči tasemnici. K odčervení se využívá 1% roztok modré skalice a to v dávce 30–80 ml obden. Dále se dá použít Taenifugin (1tbl na 5kg váhy) a Taenifugin granulát přidáván do krmiva. Při léčbě je třeba odčervit všechna zvířata z chovu naráz. Jako prevenci lze použít časté střídání pastvin, pravidelné odčervování zvířat a oddělenou pastvu dospělců a mláďat (Černošek 1989; Forejtek 2013; Mehlhorn 2007). Vzhledem k délce života roztočů (2–3 roky) je nutné tuto léčbu pravidelně opakovat tak, aby došlo k přerušení jejich vývojového cyklu eliminací dospělců produkujících vajíčka (Chroust a Forejtek 2011).

---

<sup>2</sup> Prepatentní doba je inkubační doba pokud hovoříme o parazitech. Jedná se o dobu mezi požitím vajíčka a vylučováním zralých vajíček další generace exkrementy (Vaništa 2002).



Obrázek 14: Tasemnice *Moniezia expansa* izolovaná ze střeva muflona. Převzato od Forejtka a kolektivu (2013).

### Čeleď: Dipylidiidae

Tasemnice této čeledi mají vytvořené rostelum s háčky v několika řadách. V každé proglotidě jsou dvě sady pohlavních orgánů. Mají dvouhostitelský životní cyklus. Mezihostiteli jsou různé skupiny hmyzu (blechy, vši, všenky, brouci, aj.). V těle hmyzu dorůstá tasemnice v larvocystu, která se nazývá cysticerkoid. Definitivním hostitelem se stává masožravý savec (včetně člověka), který pozdě infikovaný hmyz (Volf et al. 2007; Letková et al. 2010).

#### *Dipylidium caninum* (tasemnice psí)

Jedná se o nejznámějšího zástupce této čeledi, parazitujícího u domácích mazlíčků na celém světě. Nakažen může být dokonce i člověk. Tato tasemnice dorůstá velikosti 40–70 cm. Tělní články mají narůžovělou barvu a specifický tvar – připomínají semínko salátové okurky (Tichá 2005). K nákaze dochází pozřením infikované blechy. Vajíčka odcházející s trusem z těla ven se mohou uchytit v okolí řitního otvoru např. na psí srsti, kde se jednoduše nakazí blechy a ty jsou poté opět sežrány, čímž se cyklus uzavírá (Blagburn 2008; Letková et al. 2010).

### *Diplopylidium noelleri*

Parazit sužující zejména šelmy psovitě a to především v Asii a Africe. Mezihostitelem je plaz (Řehulková 2011a).

### **Čeleď: Hymenolepididae**

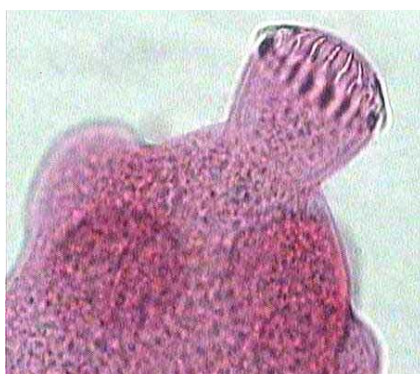
Malí až středně velcí parazité ve střevech ptáků, hlodavců a člověka. Na skolexu se vyskytují čtyři přísavky a krátké rostelum bez háčků (výjimečně s jednou řadou). Mezihostiteli jsou opět bezobratlí (larvy blech; koryši, měkkýši) a opět se zde vytváří cysticerkoid (Letková et al. 2010; Řehulková 2011a).

### *Hymenolepis diminuta*

Kosmopolitně rozšířená tasemnice hlodavců i člověka. Mezihostitelem je motýl, blecha nebo saranče (Řehulková 2011a). Dorůstá velikosti 20–60 cm, na skolexu má čtyři přísavky a krátké rostelum bez háčků (Letková et al. 2010).

### *Hymenolepis nana* (tasemnice dětská)

Cizopasník tenkého střeva lidí (především dětí) a hlodavců. Tasemnice 1-8 cm dlouhá, rostelum má 24–30 háčků (Obrázek 15). Vajíčka jsou oválná. Vývojový cyklus je buď nepřímý, a mezihostitelem je v tomto případě opět bezobratlý živočich (např. blecha



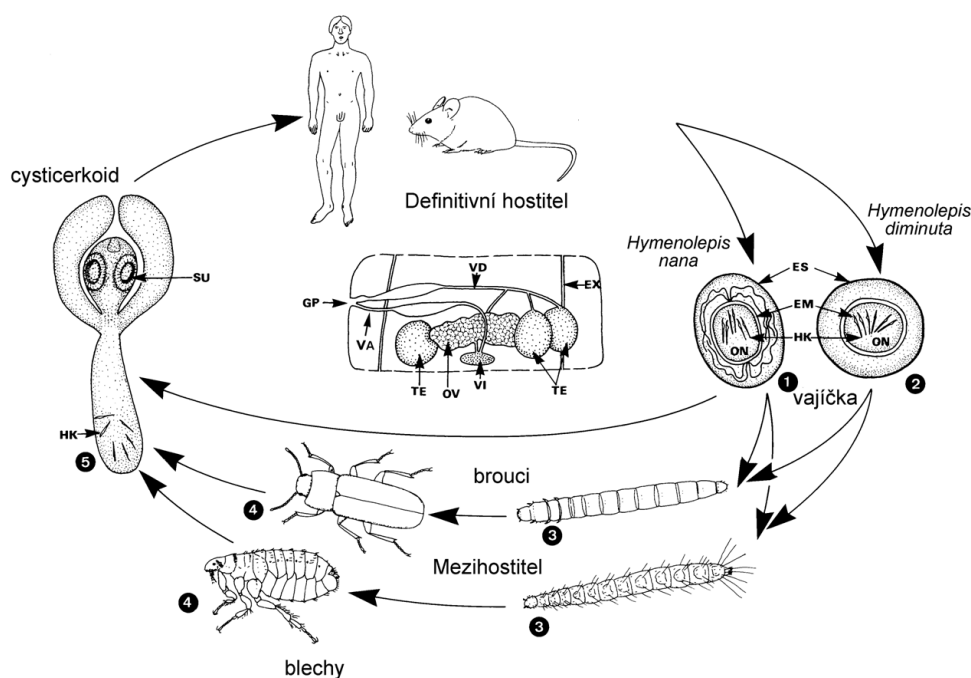
**Obrázek 15: Skolex tasemnice dětské.  
Převzato od Řehulkové (2011a).**

nebo potměnák moučný), nebo přímý a cysterkoidy se uhnízdí mezi střevními klky definitivního hostitele. Přímý cyklus (cyklus bez mezihostitele) se také nazývá autoinfekce

a často k ní dochází v uzavřených dětských kolektivech (Řehulková 2011a; Letková et al. 2010).

### *Hymenolepis cantaniana* a *H. linea*

Drobné tasemnice dosahující délky maximálně 1 cm. Jedná se o časté tasemnice koroptví (Kotrlá et al. 1984).



Obrázek 16: Životní cykly tasemnic *Hymenolepis nana* a *H. diminuta*. Převzato od Řehulkové (2011a).

### Čeď: Taenidae

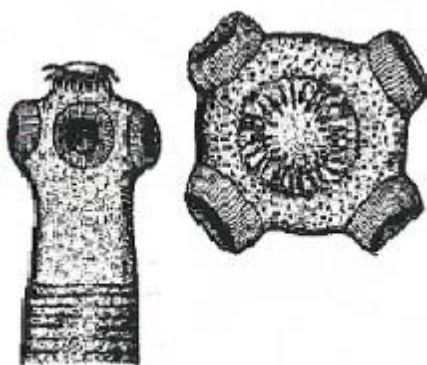
Jedná se o velmi důležitou čeď tvořenou dvěma rody: *Taenia* a *Echinococcus*. Dospělci parazitují ve střevě člověka a masožravců. Mezihostiteli jsou hospodářská zvířata, lovná zvěř, ale i člověk. Počet a morfologie háčků na rostelu je opět důležitým rozpoznávacím znakem. Výjimkou je *Taenia saginata*, která je zcela bez háčků. Vajíčka jsou si velmi podobná a na jejich základě není možná diagnostika. Vývojová stádia jsou: cysticercus, coenurus, echinokokus, alveokokus (Řehulková 2011a; Volf et al. 2007; Letková et al. 2010). Souhrnné označení parazitárních onemocnění vyvolaných cysticerky – vývojovými larválními stádii tasemnic z čeledi Taenidae se nazývá cysticercóza

(*cysticercosis*). Cysticerkóza se řadí mezi zooantroponózy<sup>3</sup>. Dříve bylo toto onemocnění nazýváno také jako uhřivost. Cysticerky mají na organismus meziphostitele mechanický, toxický a alergizující vliv. Při nálezů ojedinelých cysticerků na vnitřních orgánech ulovené zvěře, a pokud je jedinec v dobré tělesné kondici, je možné považovat tuto ulovenou zvěřinu za požitelnou. Při nálezů cysticerků ve svalovině či při vyšším počtu cysticerků na vnitřních orgánech je zvěřina nepožitelná (Forejtek 2013). cysticerkóza/taenióza je celosvětově nejčastější parazitární onemocnění člověka (Kraft 2007).

#### Rod: *Taenia*

*Taenia solium* (tasemnice dlouhočlenná)

Kosmopolitně rozšířená tasemnice (výjimkou jsou islámské země a všechny ty, ve kterých se nekonzumuje vepřové maso). V angličtině je označována jako *pork tapeworm*, do češtiny by se tento termín dal přeložit jako tasemnice z vepřového. Ve svém životním cyklu zahrnuje člověka jako definitivního hostitele a prase jako meziphostitele. Ve střevě člověka dorůstá 2–3 metry. Na skolexu jsou patrné masivní háčky (viz Obrázek 17). Prase se nakazí požitím vajíček a tasemnice se v jeho těle uvolní onkosféra (hexakant), která perforuje střevo a společně s krví migruje tělem do nejvíce prokrvených orgánů a svalovin (svalovina břišní a srdeční, dále pak jazyk a žvýkáci, mezižeberní a šijové svaly) a zde se vytváří bílé váčky velikosti hrášku – cysticerky (*cysticercus cellulosae*) neboli boubele,



Obrázek 17: Skolex tasemnice dlouhočlenné. Převzato od Letkové a kolektivu (2010).

<sup>3</sup> Pojmem zooantroponóza se označuje onemocnění, které je přenosné z postiženého zvířete na člověka (Forejtek 2013).



kteře jsou plně vyvinuté za 75 dní (Mehlhorn 2007; Volf et al. 2007; Letková et al. 2010). Někteří autoři uvádí, že za 3-6 let se tento cysticerkus v těle prasete zapouzdří a zvápenatí a poté již není schopen infekce (Jurášek 1993). Každopádně v případě výskytu boubelů tasemnice dlouhočlenné u černé zvěře je celé tělo zvířete považováno za nepoživatelné (Winkelmayer et al. 2005).

Nákaza člověka proběhne při požití špatně tepelně opracovaného masa (nejčastěji u typicky zabíjačkových pochutin jako je jitrnice a prejt). Ve střevě člověka se skolex z cysterku přichytí háčky na sliznici a za 5–12 týdnů dospívá a ochuzuje svého hostitele o důležité látky (živiny, minerální látky, aj.). Dospělá tasemnice žije v ideálním případě 3–5 let. Příznaky jsou většinou asymptomatické, zřídka se mohou objevit bolesti břicha, nechutenství, anémie, nespavost, zvýšený krevní tlak. Až 80 % lidí popisuje i zvýšenou svědivost v okolí řitního otvoru způsobenou pohybem jednotlivých proglotid (De et al. 2014). Toto onemocnění se pak nazývá taenióza nebo také tenióza (*taeniasis*). Daleko horším, a medicínsky závažnějším, případem nákazy je však stav, kdy se člověk stane mezipřevodníkem této tasemnice (umožněno díky podobné fyziologii trávení člověka a prasete). Onemocnění se stejně jako u prasete nazývá cysticerkóza. Mezipřevodníkem se člověk může stát náhodným požitím vajíčka (třeba při žvýkání trávy), ale daleko častěji se jedná o autoinfekci (buď sám sebe, nebo v uzavřeném kolektivu). Proto jsou velmi důležité základní hygienické návyky (Mahendradas et al. 2007). Po



**Obrázek 18:** Larvocysty tasemnice dlouhočlenné ve svalovině jazyka. Převzato od Winkelmayera a kolektivu (2005).

vzniknou z onkosféry cysticerky (viz Obrázek 18), které putují k různým orgánům (mozek, plíce, srdce, játra, aj.) a svalům. Může dojít k podkožní nebo svalové cysticerkóze, ale daleko závažnější je oční nebo dokonce mozková cysticerkóza (neurocysticerkóza). Nekrózy, vyvolané tlakem cysticerku na tkáň, mohou vést k řadě komplikací jako například epileptické záchvaty, oslepnutí, ohluchnutí, bezvědomí, zvracení, ztráta paměti, paralýza částí těla, intrakraniální hypertenze (zvýšení tlaku v dutině lební) nebo mrtvice (Crocker et al. 2012; Serpa et al. 2011; De et al. 2014). Tento stav může mít i fatální



důsledky včetně smrti (až v 50 %). Ročně zemře na neurocysticerkózu 50 000 lidí po celém světě (Hoberg 2002). V Latinské Americe, Asii a Africe je až třetina epileptického onemocnění způsobená právě cysticerkózou (O'Neal et al. 2014). Pro uklidnění je nutno dodat, že za posledních 30 let nebyla tato nemoc v České republice diagnostikována u nikoho, kdo by se nakazil z domácích zdrojů. Výjimkou jsou cestovatelé ze zemí jako je Mexiko, Peru, Čína, Indie a v jiných rozvojových zemích, kde je toto onemocnění závažným problémem, zvláště kvůli nedostatečným hygienickým podmínkám. Diagnostika se provádí mikroskopickým vyšetřením stolice, sérologickými nálezy, nebo jinými neinvazivními metodami jako jsou RTG, CT, magnetická rezonance nebo sonografie (Parija a Gireesh 2011; Volf et al. 2007; Kodiatte et al. 2013; Webbe 1994).

#### *Taenia saginata* (tasemnice bezbranná)

Tato tasemnice se také vyskytuje kosmopolitně. Dorůstá 3–5 metrů; některé zdroje však uvádí až neuvěřitelných 20 metrů (Řehulková 2011a). Její tělo se skládá až z 2000 článků. Vyznačuje se tím, že rostelum s háčky úplně chybí, má pouze čtyři přísavky (od toho se odvozuje i její české jméno). Mezihostitelem je skot (výjimečně i buvol, ovce nebo kozy) a definitivním hostitelem je opět člověk. V dobře prokrvované svalovině skotu se zhruba za 10 týdnů vytváří cysticercus (*cysticercus bovis*). Tento boubel se do těla člověka dostane opět po pozření špatně tepelně opracovaného, infikovaného masa (tatarský nebo krvavý biftek, klobásy). Ve střevě člověka se opět přichytí a vyrostе dospělý jedinec, který by v ideálních podmínkách mohl žít 20–25 let. I přes důkladné kontroly na jatkách, není tato tasemnice u nás přímo vzácností. Vzhledem k vysoké nadprodukci vajíček stačí jeden infikovaný člověk k nakažení celého stáda skotu. Nejčastěji je toto onemocnění vázáno právě na zemědělské prostředí. K opětovné nákaze skotu dochází díky nesprávnému uskladnění krmiv, hnojení a nedostatečným a nedůsledným čištěním odpadních vod. Tato tasemnice není schopna způsobit člověku cysticerkózu a ani nehrozí vzájemná nákaza lidí v kolektivu, nemá zásadní vliv na veřejné zdraví (Murrell 2005; Volf et al. 2007; Letková et al. 2010; Hoberg 2002).

Na území České republiky se od 70. let 20. století výskyt taeniózy u lidí a cysticerkózy u skotu neustále snižuje. Zatímco v letech 1976–1985 nepřesahovaly nálezy uhřivosti skotu 2 %. Již v roce 2000 nebyl výskyt u skotu vyšší jak 0,2 %. Pro srovnání v Japonsku v letech 1993–1994 procento uhřivosti skotu činilo 83,1 %. Co se týká taeniózy

u člověka, v letech 1983–1988 bylo na našem území diagnostikováno 2 360 případů, za období 1992–1994 to bylo už jen pouhých 315 případů (Dvořáková 2001). V roce 2011 bylo po celé ČR diagnostikováno pouhých 9 případů taeniózy lidí (Hůzová a Tolarová 2012) a v roce 2012 už jen 6 (Hůzová a Tolarová 2013). Ačkoliv zde vidíme klesající charakter onemocnění, v roce 2013 se objevila zpráva Krajské hygienické stanice Moravskoslezského kraje, která k 7. 6. 2013 evidovala 22 případů nakažených lidí. Jednalo se o dospělé jedince (hlavně muže) ve věku 17–66 let z Opavska. Všichni nakažení uváděli, že během Vánoc a v období nového roku konzumovali tepelně neupravené hovězí maso ve formě tatarského bifteku (Orlíková et al. 2013). Pro přehled výše uvedených čísel poslouží tabulka státního zdravotního ústavu (viz Tabulka 2).

**Tabulka 2: výskyt taeniózy v ČR v letech 2005–2014.**

rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
počet nakažených	10	13	23	7	3	3	8	6	30	17

### *Taenia asiatica*

Mezihostitelem této tasemnice je prase a definitivním hostitelem je opět člověk. Avšak tato asijská příbuzná naší známé tasemnice bezbranné se drží své domoviny a vyskytuje se pouze v jihovýchodní Asii (Eom a Rim 1993; Ito et al. 2003).

### *Taenia hydatigena* (tasemnice vroubená)

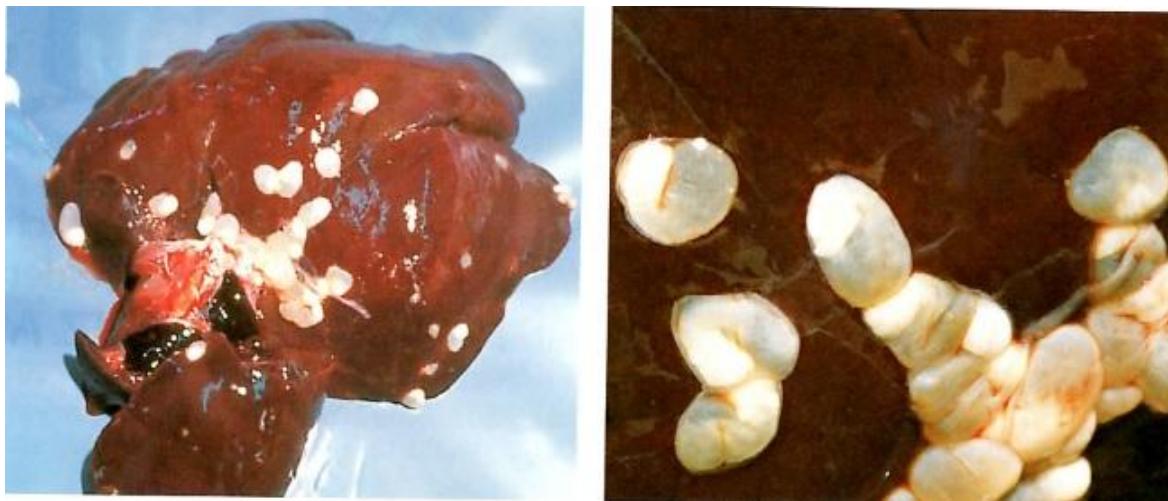
Největší tasemnice šelem a zároveň i nejčastější nacházené boubele u spárkaté zvěře. Dosahuje velikosti 60–250 cm délky a může obsahovat až 300 proglotidů. Na skolexu se vyskytují 4 přísavky a rostelum s háčky. Nejčastějším definitivním hostitelem je pes, liška, vlk, tchoř a kuna. Mezihostitelem se stává, jak již víme spárkatá zvěř, ale dále také zajíci, králíci a divoká prasata. Ze zástupců chovných zvířat se bavíme především o kozách, ovcích a hovězím dobytku. Zvěř se nakazí na pastvě nebo z vody opět požitím vajíček odcházejících s trusem nakažených šelem. V trávicím ústrojí se uvolní larva, která pronikne střevem do krevního oběhu a do tkání, kde vytváří zapouzdřený měchýřek. Boubel (*cysticercus tenuicollis*) je při vyvrhování zvěře nejčastěji lokalizován na bránici, pobřišnici, na závěsu střev (mesenteriu) nebo na povrchu jednotlivých orgánů jako například slezina, játra, srdce a plíce. Cysticercus je zavěšen

na různě dlouhé stopce, má tvar váčku různé velikosti, od lískového oříšku až do velikosti vejce. Někteří autoři uvádějí dokonce velikost kokosového ořechu (Husák et al. 1986; Lochman 1985). Může být jen jeden, nebo i více spojených tenkou blankou. Boubel je vyplněn čirou tekutinou a i obal je průhledný. Lze pozorovat i vchlípený skolex s přísavkami a háčky. V případě zvápenatění může tento měchýřek vypadat jako sýrový nebo šedozelený útvar. Konečný hostitel se nakazí tak, že pozře uhynulé nakažené zvíře, tepelně neupravené maso nebo vývrh s boubelemi. Prepatentní doba trvá poměrně dlouho a to 11–12 týdnů (Mehlhorn 2007). Patogenita závisí na množství cysticerků u jedince, na jejich umístění a na celkové tělesné kondici zvířete. Zdravotní stav zvířete nezhorší jednotlivé boubele. Ohroženi jsou především mláďata. Diagnóza probíhá opět koprologickým vyšetřením, nebo sledováním odcházejících proglotidů u mezihostitele pouze pitevním vyšetřením. Prevence spočívá ve vyvarování se podávání syrového masa a orgánů psům a kočkám. Střídání pastev dobytka a celková hygiena výběhů i pastvin. Především myslivci by měli dbát na to, aby uhynulou zvěř spálili nebo zakopali tak hluboko, aby se k nim nedostaly lišky, popřípadě jiní masožravci. Také jsou zodpovědní za hubení toulavých psů a koček, kteří mohou přenášet vajíčka na velké vzdálenosti. Lovečtí psi by se měli dávat pravidelně vyšetřit a odčervovat (Nečas 1963; Winkelmayr et al. 2005; Husák et al. 1986; Lochman 1985; Chroust a Forejtek 2011).

#### *Taenia pisiformis* (tasemnice hrášková)

Tato tasemnice je kosmopolitně rozšířeným druhem. Dorůstá délky okolo 60 cm až 2 m. Na skolexu obsahuje dvě řady háčků a čtyři přísavky. Je typická svým pilovitým tvarem. Definitivním hostitelem jsou šelmy, nejčastěji psi a lišky, méně často se vyskytuje u koček. Mezihostitelem je divoký zajíc, králík nebo dokonce některé druhy myšovitých hlodavců. V těle mezihostitele se z vajíčka vylíhne zárodek, který proniká stěnou střeva do krevního oběhu a dostává se do dalších orgánů. Zde se formují boubele (*cysticercus pisiformis*). Pravidelně se nachází na mesenteriu střev, v pobřišnici, játrech (viz Obrázek 19) a na slezině. Tyto cysterky, jak už název napovídá, dorůstají maximálně velikosti hrášku. Mohou se však vyskytovat ve větších trsech až hroznech. U nakažených jedinců způsobuje těžké poškození jater a sleziny a vede i k úhynu. Masožravec se nakazí opět pozřením nakaženého masa nebo vnitřností, nikoliv pozřením králíčích exkrementů, což je všeobecně rozšířeným mýtem. Preventivní a diagnostické postupy jsou totožné jako

u *T. hydatigena* (Underhill 1920; Chroust a Forejtek 2011; Tichá 2005; Mehlhorn 2007; Winkelmayer et al. 2005; Kotrlá et al. 1984).

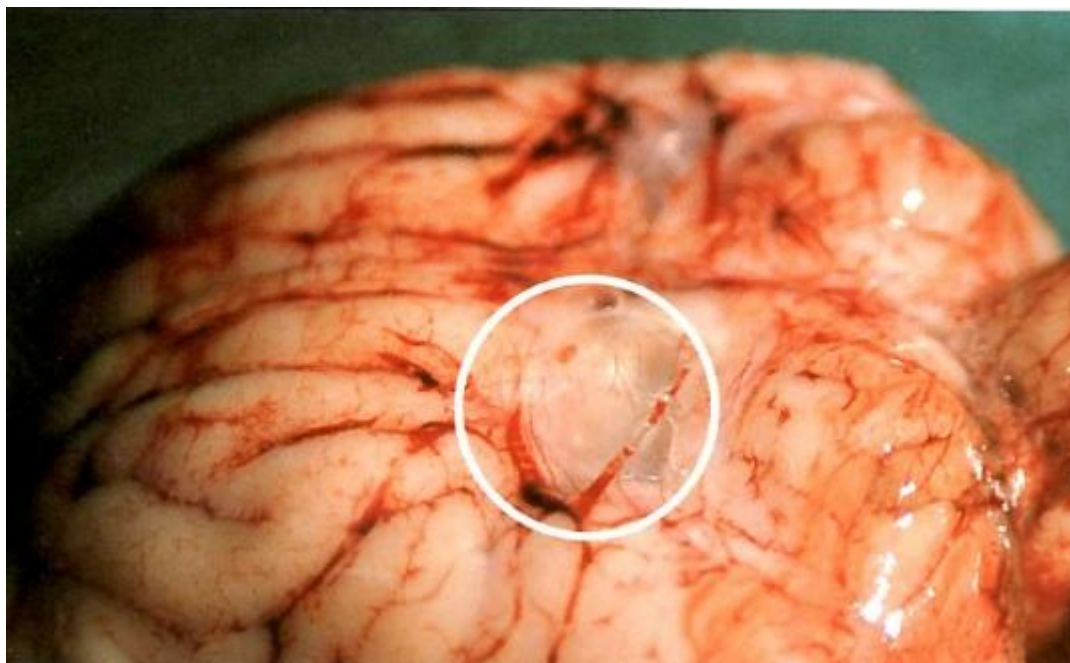


Obrázek 19: Četné boubele *Cysticercus pisiformis* v jaterní tkáni. Převzato od Winkelmayera a kolektivu (2005).

#### *Taenia multiceps* (syn. *Multiceps multiceps*, tasemnice vrtohlavá)

Tato tasemnice dorůstá velikosti 40-100 cm. Na skolexu má čtyři výrazné přísavky a rostelum s dvojitým věncem 22–32 háčků. Definitivními hostiteli jsou masožravci nejčastěji psi a lišky. Mezihostitelem je kamzičí zvěř (v našich podmínkách se jedná o ovce popřípadě muflony) velmi vzácně i zvěř srnčí. Parazitóza se označuje jako vrtohlavost, protože boubel (*coenurus cerebralis*) se vyskytuje nejčastěji v mozku či v míše jedince (pokud se uchytl jinde, nemůže se vyvíjet a zahyne) (Obrázek 20). Coenurus je měchýřek vyplněn čirou tekutinou a obsahuje v sobě stovky skolexů. Podle velikosti a umístění může způsobovat řadu příznaků, které byly pozorováním pojmenovány jako ona vrtohlavost a jsou nejčastěji spojovány právě s ovci. Mezi příznaky patří chůze se skloněnou nebo naopak zakloněnou hlavou, strnulost očí, narážení do předmětů, chůze v kruzích, netečnost, slepotu, horečku, zrychlený dech. Při tlaku coenurů na míchu je možné i ochrnutí končetin. Při postižení jedné hemisféry mohou zvířata i klepat hlavou a sklánět ji právě na postižnou stranu. Růst těchto coenurů způsobí i smrt. Můžeme mluvit o velkých ztrátách na ovcích a to i díky zamoření ovčáckých, loveckých i toulavých psů. Mezi prevencí opět spadá již zmiňované odčervování psů a zamezení jakýmkoliv masožravcům přístup k syrovým vnitřnostem nakažených zvířat (Winkelmayer et al. 2005;

Vach 1993; Foreyt 2001; Özkan et al. 2011; Yoshino a Momotani 1988; Letková et al. 2010).



Obrázek 20: Boubel tasemnice vrtohlavé na mozku ovce. Převzato od Winkelmayera a kolektivu (2005).

#### *Taenia cervi* (tasemnice jelení)

Dospělá tasemnice dosahuje délky 2–2,5 m a cizopasí u lišek a psů. Rostelum obsahuje 26–36 háčků. Boubele (*cysticercus cervi*) lze najít u jelení a srnčí zvěře (ojediněle i u zvěře dančí) a konkrétně v jazyku, bránici nebo srdeční svalovině. Jedná se o bělavé, tenkostěnné váčky velikosti přibližně 8 mm, v jejichž čiré tekutině lze vidět vchlípený skolex. Diagnostika, prevence a další postupy jsou totožné jako u výše zmíněných cizopasníků volně žijících masožravců (Letková et al. 2010; Chroust a Forejtek 2011; Winkelmayer et al. 2005).

#### *Taenia taeniaeformis* (syn. *Hydatigena taeniaeformis*, tasemnice kočičí)

Dospělá tasemnice dosahuje délky 15–60 cm a parazituje v tenkém střevě kočkovitých a vzácně i psovitých šelem (kočka, liška, rys, zřídka i pes). Definitivní hostitel denně vyloučí 3–5 gravidních pohyblivých článků, z nichž každý jeden obsahuje až 12 000 vajíček (Bowman et al. 2008). Boubel (*cysticercus fasciolaris* syn. *Strobilocercus fasciolaris*) je lokalizován v játrech hlodavců, z nichž je ondatra pižmová mimořádně vnímavým druhem (Obrázek 21). Dalšími mezihostiteli jsou kuny, veverky, potkani, myši



a další hlodavci. *Strobilocerkus* je zajímavý tím, že kromě skolexu se zde nachází i několik článků budoucí tasemnice. Symptomy při cysticerkóze nejsou známy a ve volné přírodě se ani nijak významně neprojevuje. Někteří autoři uvádějí snižování stavu ondatry pižmové a její masivní hynutí v důsledku masivní infekce právě těmito strobilocerky (Kowal et al. 2010; Zhang et al. 2012). U některých uhynulých jedinců ondatr byly popsány nálezy i 50 cysticerků v jaterní tkáni. V některých lokalitách byl výskyt této cysticerkózy nalezen až u 60 % odlovených ondatr.

Při nálezu ojedinělých cysticerků na vnitřních orgánech a v případě, že je ulovený jedinec v dobré tělesné kondici, lze považovat zvěřinu za požitelnou, ale v případě nálezů cysticerků ve svalovině či při nálezu většího počtu boubelů ve vnitřních orgánech, je zvěřina nepoživatelná (Zhang et al. 2012; Chroust a Forejtek 2011; Forejtek 2013; Letková et al. 2010)



Obrázek 21: Larvocysty tasemnice kočičí v játrech ondatry pižmové. Převzato od Forejtky a kolektivu (2013).

### *Taenia krabbei*

Dospělá tasemnice je vcelku drobná, dorůstá pouze velikosti 20 cm a lokalizuje se především ve střevě psovitých volně žijících masožravých šelem. Mezihostiteli jsou především sobi a losi a v našich podmínkách se může objevit u zvěře dančí a jelení a u jiných volně žijících přežvýkavců. Boubel (*cysticercus tarrandi*) se vyvíjí v kosterních svalech, v jazyku a v srdci. V sousedním Německu byl popsán případ, kdy v tenkém střevě dvou vlků bylo nalezeno 33 kusů dospělých tasemnic tohoto druhu (Priemer et al. 2002). Za její nejbližší příbuznou se dá považovat *Taenia ovis* (Letková et al. 2010).

### *Taenia ovis* (tasemnice ovčí)

Blízká příbuzná většině výše uvedených tasemnicí. Jedná se opět o parazita, který využívá jako meziphostitele především ovce (popř. kozy) a definitivním hostitelem jsou masožravé šelmy jako psi, lišky, vlci a šakali. Nejvíce rozšířená je tato tasemnice v zemích vyhlášených pastevectvím ovcí – jako jsou Austrálie a Nový Zéland, ale ani Střední Evropě se nevyhýbá. Tasemnice je dlouhá 110–140 cm a až 8 mm široká. Na skolexu je jasně viditelné rostelum s 24–36 háčky. Boubel (*cysticercus ovis*) je velikosti 10×5 mm s jedním protoskolexem a lokalizuje se v příčně pruhované svalovině a svalovině srdeční, kam se dostane opět krevním oběhem ze zažívacího traktu. Příznaky u zdravého jedince nejsou nijak viditelné a ve většině případů se na infekci přijde až post mortem. Hygienická opatření jsou velmi podobná jako u výše zmiňovaných. Největší důraz je třeba klást na pravidelné odčervování pasteveckých psů a důkladnou likvidaci uhynulých kusů (Letková et al. 2010; Kaufmann 1996; Erickson 2011; DeWolf et al. 2014).

### *Taenia hyenae*

Poslední zmíněná tasemnice tohoto rodu. Jedná se o africkou příbuznou předchozích druhů, ale vyskytující se na savanách. Meziphostitelem je antilopa a definitivní hostitel je, jak už název napovídá, hyena (Letková et al. 2010).

### Rod: *Echinococcus*

Na rozdíl od rodu *Taenia* se jedná o velmi malé tasemnice. Jejich délka se udává v rozmezí 3–6 mm. Skolex má čtyři přísavky a rostelum s 24–50 háčky. Zbytek strobily tvoří už jen tři nebo čtyři články, z čehož poslední, gravidní článek je větší než celý zbytek tasemnice (Letková et al. 2010; Volf et al. 2007).

### *Echinococcus granulosus* (syn. *Echinococcus unilocularis*, měchožil zhoubný)

Jedná se o kosmopolitně rozšířený druh tasemnice. Je přenášen mezi hostiteli na pastvinách. Meziphostitelem je většina druhů hospodářských a volně žijících přežvýkavců a divoká prasata (Winkelmayer et al. 2005). Definitivním hostitelem se stávají psovitě šelmy, které mohou mít ve svých střevech stovky až tisíce dospělých

měchožilů. Tato tasemnice je dlouhá 2–7 mm a její strobilu tvoří pouze tři články (Obrázek 22). Gravidní články se ve vnějším prostředí rozpadají a jejich požitím se nakazí meziphostitel (býložraví savci i člověk). Uvnitř meziphostitele se z vajíčka uvolní onkosféra (hexakant), která krevním a lymfatickým oběhem proniká do různých orgánů (u ovcí a skotu jsou to plíce; u koní a prasat játra) a tam se přeměňuje na zvláštní formu silnostěnného cysticerku (echinokok nebo hydatida) (Obrázek 23). Měchýřkovité útvary dorůstají během let i 15 cm, u spárkaté zvěře dorůstají velikosti slepičího vejce (Chroust a Forejtek 2011). Někteří autoři, v souvislosti se skotem, uvádějí velikost dětské hlavy (Ammann a Eckert 1996). Zvláštností těchto echinokoků je, že po pěti měsících může docházet k asexuálnímu dělení vedoucímu ke vzniku tisíců nových protoskolexů, které se navrství ve spodní části boubele. Díky jisté podobnosti se tento jev označuje jako hydatidózní písek (Kaufmann 1996). V 1 ml tekutiny se může nacházet až 100 000 tisíc skolexů (Chroust a Forejtek 2011). Při pozření šelmou se z každého protoskolexu může vyvinout dospělá tasemnice.

Onemocnění se nazývá cystická echinokokóza. Zdravotní problémy meziphostitele se odvíjí od lokalizace dané hydatidy a její velikosti. V případě prasknutí echinokoku dochází k vyliší cystické tekutiny s vysokým obsahem parazitických antigenů a následně k anafylaktickému šoku a generalizované echinokokóze, kdy z každého protoskolexu může vzniknout nová životaschopná hydatida. Při pitvě se echinokoky nalézají především



**Obrázek 22:** Měchožil zhoubný, převzato od Řehulkové (2011a).

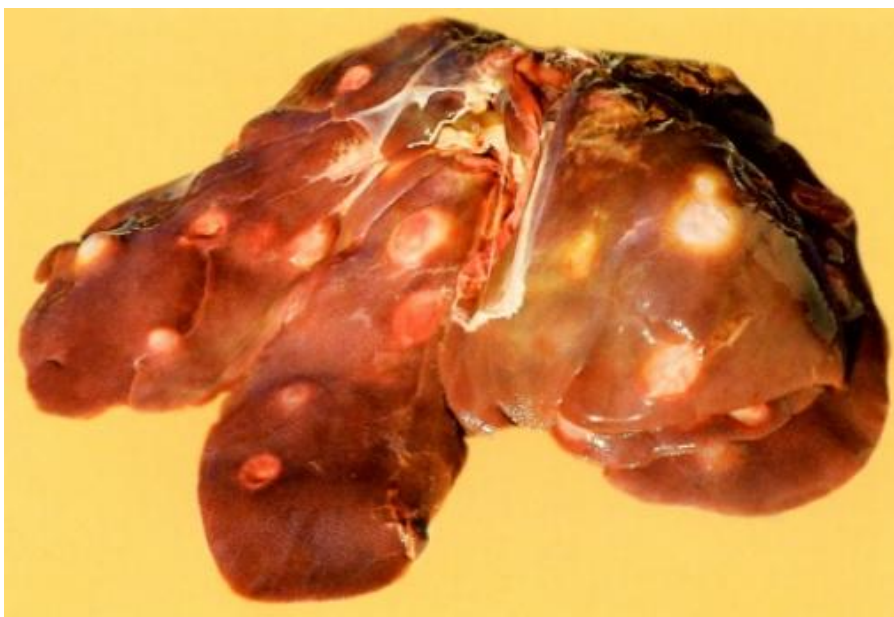


**Obrázek 23:** Hydatida s protoskolexy, převzato od Řehulkové (2011a).



v předem předurčených (predilekčních) orgánech, které napadají nejčastěji; především v játrech (Obrázek 24). Při nálezu echinokoků je zvěřina zcela nepoživatelná (Forejtek 2013). Předpokládá se, že tento druh obsahuje několik kmenů, které se liší tím, které meziphostitele napadají. Například pokud je meziphostitelem kůň, není tasemnice pro člověka nebezpečná, ale pokud je echinokok v ovci či skotu, v lidském organismu naopak může přežít (Volf et al. 2007; Letková et al. 2010). Z dosavadních výzkumů je zatím jasno, že sedm z devíti kmenů je pro člověka nebezpečných (Eckert a Deplazes 2004). Případy cystické echinokokózy u člověka jsou u nás spíše výjimkou, ale například v Keni ve městě Turkana trpí tímto onemocněním 6–10 % populace lidí. Co se týká Evropy, tato nákaza se objevuje nejvíce v Řecku, Turecku a zemích bývalé Jugoslávie. Díky velkému množství životaschopných tasemnic, které se dostanou do těla definitivního hostitele, mohou velmi škodit i jemu. Jejich nebezpečnost tkví hlavně v množství háčku, kterými se přichytává k tenkému střevu a vyvolává na sliznici patologické změny až škody nekrotického charakteru (Chroust a Forejtek 2011).

Ve zkratce lze říci, že k této nákaze může dojít kdekoliv, kde dochází ke styku člověka, býložravého savce a masožravé šelmy. Této tasemnici se lépe daří v teplejších krajinách (Volf et al. 2007; Eckert a Deplazes 2004; Thompson a Lymbery 1995; Letková et al. 2010). O tom, že je tento parazit obávaný po celém světě, se lze snadno přesvědčit i z legislativy některých zemí jako je například Anglie nebo Švédsko. Tyto země vyžadují



**Obrázek 24:** Larvocysta tasemnice *Echinococcus granulosus* v játrech prasete divokého. Převzato od Forejtky a kolektivu (2013).

pro vstup psa na jejich území potvrzenou zprávu od veterináře o odčervení vašeho miláčka právě přípravkem, který zahubí i měchožila zhoubného (Tichá 2005).

*Echinococcus multilocularis* (syn. *Alveococcus multilocularis*, měchožil bublinatý, tasemnice liščí)

Tasemnice je 2–4 mm dlouhá, strobila se skládá ze 2–6 článků (Obrázek 25) a je rozšířená především v Eurasii. Definitivním hostitelem je především liška a vlk, zřídka pes nebo kočka. Spárkatá zvěř nemá v jejím vývoji žádný význam, hostitelem boubelů (*Alveococcus multilocularis*, alveokok) jsou drobní myšovití hlodavci, popřípadě malí savci (veverka a ondatra) a může jím být i člověk.

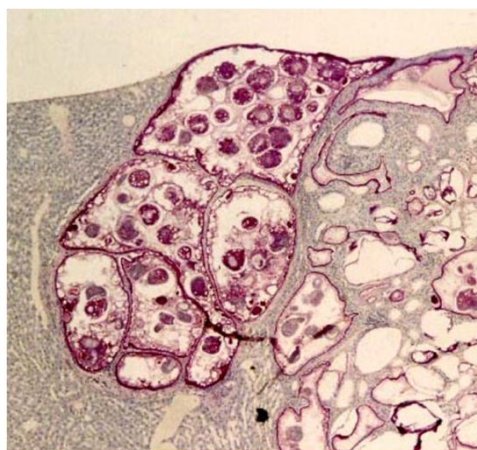
Boubele se lokalizuje v játrech a tento mnohokomůrkový měchýřek se skládá z několika cyst a podobá se houbovitému nádoru. Onemocnění se nazývá alveolární echinokokóza (hydatidóza) či alveokokóza a nakažení těmito boubely je velmi často smrtelné. Alveokokóza je u zvířat zjevně asymptomatická, při pitvě se zjišťují alveokoky v predilekčních orgánech a zvěřina je vždy nepoživatelná (Obrázek 26).



Obrázek 25: Tasemnice liščí, převzato od Forejtka a kolektivu (2013).

Zatímco do 80. let 20. století jsou hlášeny jen ojedinělé případy nakažených lišek ze Švýcarska, Rakouska a Francie, v pozdějších letech se nákaza rozšířila i do dalších zemí Evropy. Zvýšený výskyt nakažených lišek si v minulých letech vyžádal monitorování. Dokonce ani nakažené lišky z městských parků nebyly výjimkou. Znepokojivé výsledky hovoří dle různých lokalit o nakažených liškách v 15-45 % ze všech vyšetřených jedinců

(Forejtek 2013; Winkelmayer et al. 2005; Volf a Horák 2007.) Z důvodu porovnání je třeba dodat i fakt, že obdobné monitorování v letech 1994-1998 hovořilo pouze o 11–15 % nakažených jedinců v ČR. Obdobné monitorování v sousedících zemích přineslo však výsledky 6–77 % nakažených lišek. Vyrůstající trend lze vidět i na případu z Mělnicka, kdy ještě v roce 2006 nebyla nákaza zaznamenána a o rok později byla nákaza potvrzena u jedné lišky. Další zprávy hovoří o stále častějších nálezech. Jedním z důvodů může být i to, že v 80. a 90. letech se v západní Evropě zavedla plošná vakcinace lišek proti vzteklině. Toto opatření vedlo ke zdvojnásobení až ztrojnásobení populace lišek a tudíž i k větší možnosti rozšíření parazita (Šmolík a Straková 2010). Monitorování výkalů psů korpologickým vyšetřením uvedlo promořenost 8 % psů, kteří mají možnost volného pohybu v přírodě. Se vyrůstajícím počtem nakažených psů a lišek stoupá i vyšší ohrožení člověka.



**Obrázek 26: Alveokok tasemnice liščí.**  
Převzato od Řehulkové (2011a).

U lidí jsou tyto případy známy hlavně u lovců kožešin a jejich rodin, avšak člověk se může nakazit i při sběru lesních plodů znečištěnými liščími fekáliemi. Vajíčka této tasemnice vydrží ve venkovním prostředí infekční po celou řadu měsíců. V létě se životaschopnost vajíček udává okolo tří měsíců a od podzimu do jara mluvíme až o osmi měsících infekčnosti vajíček. Alveolární echinokokóza u člověka je velmi závažná díky tomu, že se tento boubel vyznačuje difúzním prorůstáním tkáně (jater) a je operativně neodstranitelný. Může docházet i k tvorbě metastáz a jejich zanášení do plic, mozku a dalších orgánů. Bez léčení se uvádí mortalita vyšší než 90 %. Zvyšující se trend lze ukázat i na příkladu, kdy autoři Volf a Horák (2007) ve své knize zmiňují pouze jeden

jediný případ nákazy člověka za posledních 30 let, ale již v červnu roku 2013 se uvádí sledování deseti případů alveolární echinokokózy v České republice. Musíme však zde zvažovat i špatnou diagnostiku. Nakažení lidé shodně popisují nespecifické příznaky jako únavu, vyšší krevní tlak, hromadění tekutiny v břišní dutině, nechutenství, bolesti břicha a ztráty na váze. Z předoperačních vyšetření jsou pak patrná výrazně zvětšená játra a nepříjemná podobnost se zhoubným nádorovým onemocněním. Jak je již výše zmíněno, většina boubelů je neoperovatelná a tudíž je konzervativní léčba antihelmitickým preparátem (Albendazol, Zentel) doživotní. Průběh onemocnění je velice pomalý a symptomy se mohou objevit 10 až 15 let od nakažení (Chroust a Forejtek 2011).

Mezi preventivní opatření patří opět pravidelné odčervování psů a to hlavně v oblastech, kde lišky dávají dobrou noc. Tedy v oblastech, kde se na stejném prostranství mohou setkat psi a lišky. Pravidelné odčervování mysliveckých psů by mělo být v dnešní době již naprostou samozřejmostí. Dalšími opatřeními je důsledná hygiena u plodin přinesených z lesa a také u ovoce a zeleniny ze zahrádek a zahrádkářských kolonií v blízkosti lesa. Důležitý je také monitoring situace a stupeň rozšíření nákazy hostitelů. Možnou prevencí do budoucna je i provádění vyšetření na protilátky u rizikových skupin obyvatelstva (myslivci, veterináři, lesníci, aj.) (Šmolík a Straková 2010).

### **Čeleď: Davaineidae**

Tasemnice tohoto řádu se velikostně pohybují v rozmezí několika málo milimetrů. Tyto tasemnice mají na rostelu stovky kladívkovitých háčků, někdy i přísavek. Jedná se o parazita především hrabavých ptáků (Khalil et al. 1994). Larválním stádiem je cysticerkoid, který se vytváří v bezobratlých (Letková et al. 2010).

#### *Davainea proglottina*

Maličká tasemnice 1,5–4 mm dlouhá se 4–7 proglotidami. Mezihostiteli se stávají suchozemští plži (*Limax*, *Arion*, *Cepaea*, *Agriolimax*, *Deroceras* aj.) ve kterých se po 20–22 dvou dnech z vajíčka stane cysticerkoid. Konečným hostitelem je hrabavý pták (slepice, krocan, tetřev, perlička nebo holub), který pozdě infikovaného plže a za 12–16 dní zde tasemnice plně dospěje a cyklus se uzavře. Uvolněné články se mohou ve vnějším prostředí volně pohybovat. Pro konečného hostitele představuje riziko hlavně fakt,

že dospělá tasemnice se zavrtá hluboko do klků a svými háčky poškozuje integritu stěny střeva. Může tak způsobovat krvácení a nekrózu střeva. Onemocnění se nazývá davaineóza a je patogenní především pro mladé, nebo oslabené jedince ptáků. Při akutním onemocnění hyne pták do 3–5ti dnů, při chronickém onemocnění lze pozorovat celkovou sníženou vitalitu jedince. Prevencí před masivní nákazou ve větších chovech je udržování prostředí v okolí čisté, suché a pokud možno bez plžů. Dalším preventivním opatřením je i dezinfekce hašeným vápnem a odčervování kuru (Kaufmann 1996; Junquera 2014; Jurášek 1993; Letková et al. 2010).

#### *Raillietina cesticillus*

Poněkud větší parazit hrabavých ptáků, dorůstá velikost až 13 cm. Nápadnější je i rostelum, které nese více než 500 háčků. Mezihostiteli jsou mouchy, různé druhy koprofágních brouků a mravenci. Během 3-4 týdnů se v těle hmyzu vyvine cysticerkoid. Po pozření infikovaného hmyzu konečným hostitelem dospívá tasemnice za dva měsíce. Patogenita a prevence jsou obdobné jako u výše zmíněné příbuzné (Kaufmann 1996; Letková et al. 2010; Olsen 1986).

### 3 Kmen: Hlístice (Nematoda)

*„Na škrkavky účinkuje zejména česnek v syrovém stavu. Očistu podpoříte výluhem ze zeměžluče. Ráno nechte několik prolisovaných stroužků vyluhovat v hrnku teplého mléka, nesmí být horké. Pijte nalačno a kúru opakujte několik dní, až do vymizení škrkavek. Výluh ze zeměžluče pijte nalačno ráno a večer.“ (Vrábková 2001)*

Hlístice jsou jedním z nejrozšířenějších a nejpočetnějších kmenů živočichů. Jedná se o kosmopolitně rozšířené parazity obratlovců, bezobratlých, ale i rostlin (fytohelminti) (Forejtek 2013; Řehulková 2011b). Do dnešní doby bylo popsáno přes 42 tisíc parazitujících i volně žijících druhů patřících do tohoto kmene. Parazité jsou obvykle lokalizováni v trávicím traktu hostitele, ale umí se „zabydlet“ i v jiných orgánových soustavách. Některé hlístice můžeme najít v krevním nebo lymfatickém oběhu, jiné v dýchací či nervové soustavě a dokonce i v urogenitálním traktu. Tělo hlístic může dosahovat mikroskopických rozměrů až několika desítek centimetrů (vzácně i metrů *Placentonema gigantissima* v placentě vorvaňů až 8 m) (Řehulková 2011b). Častý je pohlavní dimorfismus, kdy samička je vždy větší.

Tělo je nesegmentované, na průřezu kruhové, protáhlého nitkovitého nebo válcovitého tvaru a bílé krémové barvy (tmavé zbarvení značí potravu ve střevě). Tělo můžeme rozdělit do tří základních úseků. V přední hlavové části nalezneme smyslové orgány a ty, které slouží k příjmu potravy. V prostřední části se nachází střevo, gonády s vývody a exkreční osmoregulační systém. V kaudální části je vývod střeva a samčích pohlavních orgánů (Letková et al. 2010; Volf et al. 2007; Lochman 1985; Franc 2005).

Povrch těla tvoří kožně svalový vak, který je tvořen několikavrstevnou kutikulou, subkutikulou a svalovými vlákny ohraničující tělní dutinu. Kutikula obsahuje bílkovinné buňky chemicky velmi podobné kolagenu. Kutikula (kromě opory těla) zastává mnoho dalších funkcí. Umožňuje hlístici pohyb, tvoří ochranou bariéru a její pomocí je umožněn

i přenos některých látek. Kutikula může být hladká, nebo na povrchu radiálně rýhovaná, což vytváří zdánlivou segmentaci (pseudosegmentaci). Na svém povrchu může vytvářet různé výběžky, výrůstky, zuby, hřebeny, trny, výdutě a křídla. Tyto kutikulární útvary mohou mít funkci přichycovací nebo u samců plní funkci přídatných kopulačních orgánů; a používají se k taxonomické determinaci nematod. Primární tělní dutina je prvotní pseudocel (Franc 2005; Letková et al. 2010; Volf et al. 2007).

Trávicí soustava je u většiny hlístic trubicovitá a dobře vyvinutá. Zdroj potravy pro většinu parazitických hlístic je trávenina, krev, tělní tekutina, buněčná drť aj. Pokud se jedná o krevsajícího nematoda, označujeme jej jako hematofágního parazita. Tito parazité mohou vyvolat těžká onemocnění spojené se ztrátami krve jako například chudokrevnost (Forejtek 2013). Trávicí trubice začíná ústním otvorem, který se nachází v přední části hlístice. Tento otvor bývá uzpůsoben přijímání daného druhu potravy a u většiny hlístic je obklopen 3–6 pohyblivými pysky (labia), někdy i ozubenými. Může mít různé tvary a velikosti, u některých druhů tvoří dutinu, na jejímž dně mohou být zuby nebo lišty. Na ústní otvor nasedá hltan (farynx), jakási svalová pumpa vystlaná kutikulou, zajišťující příjem potravy a posun do střeva. V některé literatuře může být špatně označován jako jícen (oesofagus). Hltan se v zadní části může rozšiřovat a vytváří kulovitý nebo podélný bulbus, jehož tvar je důležitým diagnostickým znakem. Další částí trávicí trubice je střevo. Jedná se o jednoduchou trubici vystlanou jednovrstevným epitelem. Může mít po své délce několik slepých výběžků. Poslední část střeva (rektum) u samic vychází análním vývodem, u samců ústní společně s pohlavním vývodem do kloaky (Letková et al. 2010; Volf et al. 2007).

Vylučovací soustava nemá u různých skupin hlístic stejnou stavbu. Většinou se jedná o exkrementně-sekreční funkci, na které se podílí osmoregulace. Na povrch ústí exkrečním pórem na ventrální straně přední části hlístice. Existují dva základní typy. Tubulární typ, ve kterém vylučovací soustavu tvoří dva distální tubuly a spolu tvoří tvar H nebo U. Druhým typem je primitivnější glandulární systém. U některých nematodů jsou přítomny oba systémy (Volf et al. 2007; Letková et al. 2010).

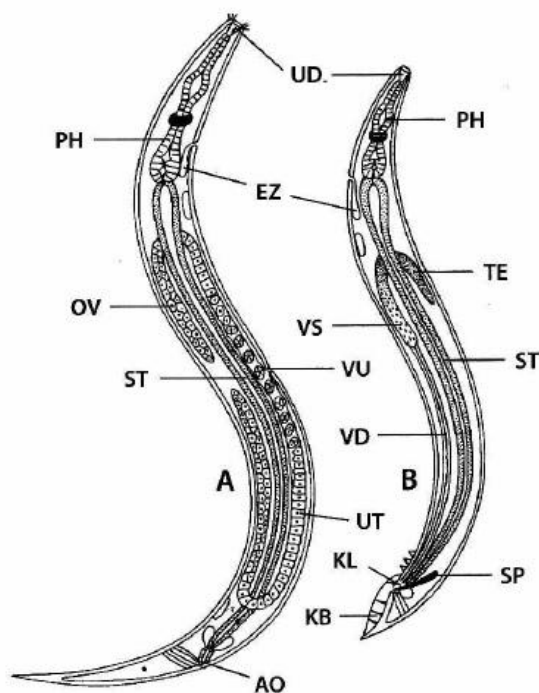
Nervovou soustavu tvoří ganglie, které tvoří prstenec obepínající hltan a z nich vybíhají nervová vlákna směrem kaudálním i kraniálním. Další prstenec leží v oblasti análního otvoru. Nervový systém je propojen s papilami (fasmidy, amfidy a deiridy), které

slouží jako chemoreceptory různých látek. Vzácně se mohou v přední části vyskytovat jamkovité oči (Letková et al. 2010; Volf et al. 2007).

Cévní a dýchací soustava chybí. Funkci krve zastupuje tekutina, která obsahuje hemoglobin. Respirace je umožněna povrchem těla. Dýchání je zajištěno anaerobně a díky rozkladu cukrů (Letková et al. 2010; Franc 2005; Volf et al. 2007).

Hlístice jsou gonochoristé, tedy odděleného pohlaví a jak již bylo zmíněno výše, vyskytuje se u nich pohlavní dimorfismus (Obrázek 27).

Samci jsou zpravidla menší a jejich pohlavní ústrojí je jednoduché. Skládá se z jednoho trubicovitého varlete (testes), ze semenného váčku (vesicula seminalis) a z chámovodu (vas deferens), který ústí do kloaky. Samčí kopulační orgány představují spikuly, spikulární váček, gubernakulum a telamon. Spikuly jsou sklerotizované jehlicovité



Obrázek 27: Základní morfologie hlístic A - samice, B - samec. AO – anální otvor, UT – uterus, VU – vulva, EZ – exkretčně-sekreční žlázy, UD – ústní dutina, PH – farynx, OV – ovarium, ST – střevo, KB – kopulační burza, SP – spikula, TE – testes, VS – vesicula seminalis, VD – vas deferens, KL – kloaka

Převzato od Volfa a kolektivu (2007).



pohyblivé útvary na dorzální stěně kloaky, někdy párové, někdy nemusí být přítomny vůbec. Gubernakulum odděluje jednotlivé spikuly a tvoří drážky, ve kterých se spikuly pohybují. Telamon je podporný systém, který orientuje spikuly správným směrem. U některých samců je vytvořen ještě jeden podpůrný orgán – kopulační burza, která je opět důležitým taxonomickým znakem.

Samice mají jeden nebo dva trubicovité vaječníky (ovaria), zřídka i více. Na každý vaječník navazuje vejcovod, děloha (uterus) a krátká vagina. Vývod z těla vede přes svalnatou vulvu uloženou po straně těla. Místo vývodu pohlavní soustavy bývá důležitým diagnostickým znakem. K oplození oocytů dochází již ve vejcovodu. V děloze vznikají vaječné obaly.

Vajíčka hlístic jsou různorodá, můžou být oválná nebo kulovitá, různě veliká a všelijak strukturovaná. Samičky jsou zpravidla oviparné – kladou vajíčka, ale mohou být i ovoviviparné – kladou vajíčka s již vyvinutou larvou. Zřídka mohou být i viviparné – rodí živé larvy. Nematodi jsou zpravidla gonochoristi, ale u některých se může zřídka vyskytovat i jiné než sexuální rozmnožování. Může se vyskytovat hermafroditismus, partenogeneze, heterogonie (Volf et al. 2007; Letková et al. 2010).

Vývin dospělého jedince probíhá přes 4 larvální stádia (L1-L4). Tato stádia jsou od sebe oddělena svlékáním staré a tvorbou nové kutikuly. V některých případech se stane, že vysvléknutí neproběhne a kutikula se vrství (Volf et al. 2007; Letková et al. 2010).

Vývojový cyklus může být buď přímý (geohelmini), nebo nepřímý přes meziphostitele (biohelmini).

V případě přímého vývojového cyklu (monoxenni) kladou dospělé samičky vajíčka, která odchází s trusem do vnějšího prostředí. Za příznivých podmínek se z těchto vajíček líhnou larvy, které jsou velmi odolné a jsou schopny přežívat i velmi nepříznivé podmínky. K infekci hostitele může dojít cestou orální (kdy obratlovec pozře larvu) nebo může jít o přenos perkutánní. To znamená, že larva pronikne do hostitele skrze kůži (*larva migrans cutanea*). V některých případech může larva vykonat i poměrně dlouhou a složitou cestu skrze tkáň a orgány až do místa definitivní infekce (*larva migrans visceralis*). Příkladem hlístice, která vykonává dlouhou cestu skrze tkáň je škrkavka (viz níže).

Nepřímý vývojový cyklus (heteroxenní) zahrnuje mezihostitele, kterým zpravidla bývá bezobratlý živočich. Dospělá samička opět naklade vajíčka, která odchází do vnějšího prostředí s trusem. Takto nakažené vajíčko pozře mezihostitel. Cesta infekce definitivního hostitele může být opět dvojitá. Jednou z nich je cesta orální, kdy konečný hostitel pozře infikovaného mezihostitele, druhá je cesta přes kůži, kdy je mezihostitelem krevsající hmyz.

Zvláštností některých larev je i schopnost tak zvané hypobiózy, kdy i při normální infekci je daleko delší prepatentní doba než je obvyklé. Larva má schopnost odložit svůj vývoj na pozdější dobu. Výhodou může být, že parazit se může sesynchronizovat například s obdobím rození neimunních mláďat (Letková et al. 2010; Volf et al. 2007; Vach 1993; Lochman 1985).

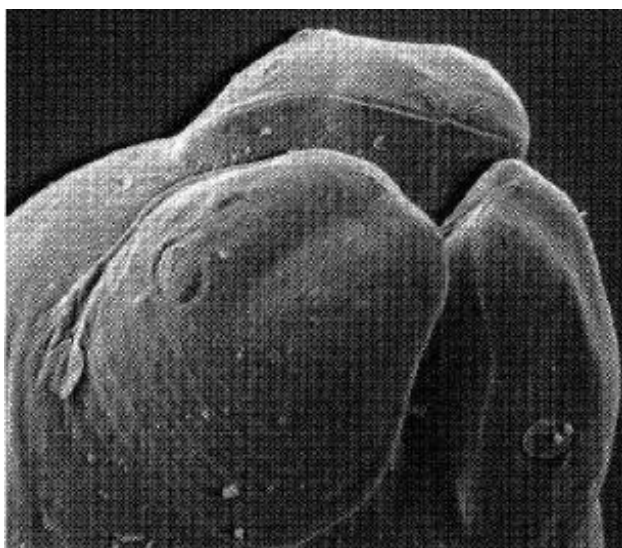
Většina z těchto cizopasníků způsobuje onemocnění trávicího traktu a nazýváme je gastrointestinální nematodi (označují se zkratkou GIN). U spárkaté zvěře a domácích přežvýkavců můžeme nalézt až 40 druhů těchto nematod. Jednotlivé druhy se liší jak morfologicky, tak i definitivním umístěním v hostiteli. Patogenita většiny druhů GIN je značná zvláště při vyšších invazích a velmi záleží na způsobu parazitózy. Některé sají krev a způsobují chudokrevnost, jiné narušují povrch sliznice a tak vyvolávají její záněty. U hostitele může dojít i velmi závažným poruchám trávení, které se mimo jiné projevují silnými a dlouhodobými průjmy. Celkově zvěř při invazi nematod špatně prospívá, vykazuje poruchy při sezónním přebarvování, má zhoršenou tělesnou kondici a je pohublá. Parazitární infekce jsou zcela volně a bez problémů přenosné z volně žijící zvěře na domácí přežvýkavce a zase zpět. GIN často způsobují úhyny zvěře i zvířat (Vach 1993; Forejtek 2013).

Systematika nematod je velmi složitá a podléhá neustálým změnám. Díky novým poznatkům a novým metodám výzkumu jsou ustavovány nové a nové řády, čeledi a rody. Dochází také k neustálému přeskupování již zařazených druhů (Volf et al. 2007; Letková et al. 2010).

### 3.1 Třída: Secernentea

#### 3.1.1 Řád: Ascaridida (škrkavice)

Paraziti gastrointestinálního traktu obratlovců. Dorůstají středních až větších rozměrů. Ústní otvor je zpravidla ohraničen třemi pysky (viz Obrázek 28). V zadní části samčího těla se nachází kutikulární výběžky ve tvaru křídel vyztužené papilami. Samci mají dvě spikuly. Zástupci tohoto řádu jsou jak monoxenní, tak heteroxenní. Tito paraziti často podnikají dlouhou a složitou cestu tělem hostitele a jsou zaznamenávány i případy, kdy parazit přešel na potomka hostitele přes placentu nebo dokonce díky mateřskému mléku (transplacentární a transmamální přenos). Celý tento proces nákazy dítěte od matky nazýváme také paratenický parazitismus. Nakažení probíhá pomocí larvy L3, která cestuje tělem hostitele a až po dosažení místa definitivní infekce se dovyvine v dospělého (Volf et al. 2007; Letková et al. 2010).



Obrázek 28: Ústní otvor škrkavek ohraničen třemi pysky. Převzato od Volfa a kolektivu (2007).

#### Nadčeleď: Heterokoidea

Střevní paraziti teplokrevných obratlovců, plazů a obojživelníků. Tito paraziti patří mezi monoxenní druhy. Nákaza proběhne díky požití infekční larvy, pocházející z vnějšího prostředí (Volf et al. 2007; Letková et al. 2010).

#### Čeleď: Heterakidae

Parazité ptáků, savců a plazů (Volf et al. 2007).

### *Heterakis gallinarum* (roup kuří)

Jedná se o častého parazita slepých střev kurovitých a vrubozobých ptáků. Dorůstá velikosti jen 1,3 cm. Onemocnění, které způsobuje tento roup, se nazývá heterakidóza. Je kosmopolitně rozšířena po celém světě, ale symptomy jsou nespecifické. Obvykle se jedná o hubnutí a poruchy trávení. Z pohledu myslivosti nejčastěji postihuje bažantí zvěř (v bažantnicích se uvádí promořenost až 68,5 % (Kotrlá et al. 1984)). Paraziti jsou přenášeni žížalami, ale nejedná se o meziphostitele, pouze o přenašeče. Označujeme je jako doplňkové (paratenické) meziphostitele (Forejtek 2013). Žížaly jsou schopny požít larvy hlístic a tak napomoci jejich šíření. Několik málo jedinců je pro definitivního hostitele téměř neškodných, ale při těžší infekci mohou způsobit rozsáhlé infekce slepých střev. Zároveň jsou tito paraziti i přenašeči nebezpečné nemoci - černohlavosti krůt, kterou způsobuje prvok *Histomonas meleagridis*. Při 22 °C vydrží larvy ve výkalech infekční po dobu 12–14 dní. V půdě vydrží žít i několik let (Kaufmann 1996; Permin et al. 1998; Volf et al. 2007; Letková et al. 2010; Forejtek 2013).

### **Čeled': Ascaridiidae**

Velké bílé hlístice, běžně parazitující u kurovitých i jiných ptáků (Volf et al. 2007; Letková et al. 2010).

### *Ascaridia galli* (škrkavička kuří) a *A. gallinarum*

Tělo škrkavek je pokryto silnou kutikulou. Nápadný je pohlavní dimorfismus, samec dorůstá velikosti 3–7 cm, samice 5–10 cm. Ústní otvor je obklopen třemi lablii (viz Obrázek 29). Onemocnění způsobené těmito škrkavkami se nazývá škrkavčitost nebo také askaridóza



Obrázek 29: Labia škrkavičky kuří. Převzato od Řehulkové (2011b).

ptáků. Larvy tohoto druhu neprovádí mezitkáňovou migraci. Jejich definitivním místem určení je tenké střevo kurovitých (Obrázek 30). Kroužkovci jsou opět přenašeči larev, ale nejedná se o meziphostitele.

Tyto hlístice mohou způsobovat těžké záněty gastrointestinálního traktu. Symptomy askaridózy přímo závisí na intenzitě invaze, na věku ptáka a na celkové tělesné kondici jedince. Zjevné příznaky se dostavují již za 10–15 dní od začátku infekce. Začínají se objevovat průjemy a nechutenství. U mladých kusů se snižuje schopnost růstu a vývoje, u slepic se snižuje snůška a kvalita vajec. Při akutní infekci postižený kus umírá nejčastěji na perforaci střeva. Při chronické formě se objevují znaky intoxikace způsobené metabolity škrkavek (Kotrlá et al. 1984; Forejtek 2013; Volf et al. 2007).



Obrázek 30: Nález škrkavek *Ascaridia galli* v tenkém střevě u bažanta obecného. Převzato od Forejtky a kolektivu (2013).

### **Nadčeleď: Ascaroidea**

Paraziti obývající žaludek nebo střevo obratlovců. Živí se tráveninou. Larvy často migrují skrze tkáně hostitele, častý je i transplacentární a transmamální přenos. Životní cyklus je heteroxenní nebo sekundárně monoxenní (Volf et al. 2007).

### **Čeľad': Anisakidae**

Tato čeľad' je vázána na vodní prostředí a zaměřuje se na vodní savce a rybožravé ptáky. Mezihostitelem se stává nejčastěji ryba. Zástupci této čeledi působí značné zdravotní a ekonomické škody (Volf et al. 2007).

#### *Anisakis simplex*

Parazit kytovců a ploutvonožců. Člověk může být nakažen pozřením infikované a špatně tepelně upravené ryby (suši) (Volf et al. 2007). V Baltském moři se uvádí promořenost sledů až 30 % (Řehulková 2011b).

### **Čeľad': Ascaridae**

Jedná se o čeľad' parazitující uvnitř suchozemských hostitelů a mezihostitelů.

#### *Ascaris lumbricoides* (škrkavka dětská)

Hlístice dosahující délky 10–30 cm. Jedná se o kosmopolitně rozšířeného parazita tenkého střeva člověka a lidoopů (Obrázek 31). Dle odhadů je na světě 1,2–1,4 miliardy nakažených lidí. Některé zdroje uvádí i 2 miliardy infikovaných (Murray et al. 2005). Nejvíce je rozšířená v tropických a subtropických oblastech Afriky a Asie. V některých rozvojových zemích je promořenost obyvatelstva vyšší než 50 %. V České republice se jedná o stovky případů ročně.

Jedná se o geohelmintry, kteří jsou schopni migrovat tkáněmi. Larvy se v silnostěnných vajíčkách vyvíjí do infekčního stádia L3 a tento vývoj trvá v závislosti na podmínkách týden až měsíc. K infekci definitivního hostitele dojde perorální cestou, kdy je pozřena tepelně neupravená kontaminovaná potrava. Larvy se po pozření uvolní z vajíčka a penetrují stěnu střeva a buď přímo, nebo pomocí krevního oběhu se dostávají do jater. Poté jsou krevním řečištěm dopraveny do srdce a s neokysličenou krví do plic. V plicích se larvy zdržují přibližně po dobu deseti dnů. Díky dráždění hrtanu při vylézání jsou vykašlávány do úst a se slinami spolknuty. Dostávají se opět do střeva, kde se dalším svlékáním přemění na L4 a později na dospělce.



**Obrázek 31:** Samec škrkavky dětské, převzato od Řehulkové (2011b).



**Obrázek 32:** Migrace škrkavek z nosu a úst. Převzato od Řehulkové (2011b).

Onemocnění se nazývá askarióza a má tři fáze. V první fázi dochází k poškození jater, jejich zánětům a krvácení do dutiny břišní. Druhá fáze (srdeční a plicní) je často doprovázena emboliemi, záněty, kašlem a horečkami (Obrázek 32). Třetí fázi rozumíme výskyt dospělé hlístice usazené v tenkém střevě. Dospělec mechanicky dráždí střevo a může zalézat do různých vývodů podél střeva (jaterní vývod, vývod slinivky aj.). Může se stát, že větší množství dospělých škrkavek žlučovod úplně ucpe a vznikne žloutenka. Neméně závažným problémem je, že vypouští do těla hostitele nebezpečné metabolity, které mohou způsobovat alergické reakce a intoxikaci organismu. Symptomy jsou opět nepříliš specifické. Jedná se o nechutenství, bolesti břicha, poruchy trávení. Při silnějších infekcích se mohou objevovat i krvácivé průjmy a horečky. Při opravdu silné invazi může dojít k ruptuře střeva a následné infekci dutiny břišní, či k ucpání a neprůchodnosti střeva (obturace).

Na komplikace spojené s infekcí umírá na světě až 100 000 lidí ročně. Mezi hlavní aspekty nákazy patří nedostatečná hygiena. Tato škrkavka získala své jméno i díky snadnému šíření v dětském kolektivu. Dokonce i archeologové se často setkají s vajíčkem této hlístice (Dold a Holland 2011; Scott 2008; Murray et al. 2005; Volf et al. 2007). Nálezy jsou hlášeny z celého světa a nejstarší nález je odhadován na stáří 24 000 let (Drisdelle 2010).



### *Ascaris suum* (škrkavka prasečí)

Tato hlístice je globálně rozšířeným parazitem prasatovitých. Má velké a silné tělo na koncích zašpičatělé (Obrázek 33). Samička dorůstá délky až 40 cm, sameček však pouhých 12-20 cm. Samička vyprodukuje denně až 200 000 životaschopných vajíček. Do vnějšího prostředí vychází s trusem hostitele a až za přístupu vzduchu se začínají rýhovat. Proces rýhování trvá přibližně 15 dní. Avšak v teplotách nižších než 10° C a vyšších než 60° C zastavují svůj vývoj. Mohou tak přežít ve velmi nepříznivých podmínkách i několik let. Jsou odolná vůči silným chemikáliím, vyschnutí i vymrznutí. Po požití infekčního vajíčka jsou larvy schopny migrovat orgány. Dospělý jedinec parazituje v tenkém střevě prasete divokého i domácího (Letková et al. 2010). Tato hlístice je geohelminť a ke svému vývoji nepotřebuje meziphostitele.



**Obrázek 33:** Škrkavky *Ascaris suum* izolované z tenkého střeva prasete divokého. Převzato od Forejtka a kolektivu (2013).

Onemocnění způsobené škrkavkou prasečí se nazývá askarióza. Larvy migrují orgány a zanechávají na nich značné nekrotické změny. Na játrech označujeme jimi způsobené bílé jizvičky jako mléčné skvrny (Obrázek 34). Tyto skvrny jsou jedním z diagnostických znaků askariózy. Larvy migrují směrem do plic. Masivní invaze larev přes plíce může způsobit pneumonii s následnou infekcí. Vykašláním do úst a následným spolknutím se dostávají do trávicího traktu, kde dokončují vývoj. Prepatentní doba je 70–75 dní. Dospělé škrkavky mohou tenké střevo ucpat nebo perforovat (Obrázek 35, 36). Typičtí jsou zde i doplňkový meziphostitelé (žížaly, koprofágní hmyz aj.). Popsána byla i nákaza člověka. Příznaky a symptomy jsou opět nespecifické. Jedná se o hubnutí,



zaostávání mláďat v růstu a občas i křeče, zvýšená teplota (Phills et al. 1972). Mohou se objevovat krevní výrony na játrech a plicích. Mláďata mohou hynout na záněty plic doprovázené silným kašlem. V případě dobré tělesné kondice je ulovený kus černé zvěře považován za požitelný, ale v případě mléčných skvrn na játrech nejsou játra požitelná (Forejtek 2013). V chovech způsobuje tento parazit velké ekonomické ztráty a to především z hlediska mortality prasat a jejich úbytku na váze. Dalším problémem je i znehodnocení vepřových jater, která se nesmí dále zpracovávat. Farmaceutické prostředky fungují pouze na dospělé škrkavky. (Kaufmann 1996; Kotrlá et al. 1984).



**Obrázek 34:** Mléčné skvrny na játrech prasete divokého. Převzato od Forejtky a kolektivu (2013).



**Obrázek 35:** Nález škrkavek *Ascaris suum* v tenkém střevě prasete divokého. Převzato od Forejtky a kolektivu (2013).



**Obrázek 36:** Masivní invaze škrkavek v tenkém střevě prasete divokého. Převzato od Winkelmayera a kolektivu (2005).

## **Čeleď: Toxocaridae**

*Toxocara canis* (škrkavka psi)

Parazit tenkého střeva psovitých šelem. Kosmopolitně rozšířen. Nejběžnější parazit psů. Dorůstá velikosti 10–18 cm. Larvy podstupují somatickou migraci, označuje se jako úplná entero-hemato-hepato-pulmonární migrace (Letková et al. 2010). Část larev nedokončí svůj vývoj a enkapsuluje v různých orgánech a tkáních. V období březosti fen se larvy tzv. aktivují a transplacentárním přenosem se dostanou do nenarozených plodů. Štěňata se rodí infikovaná a do několika týdnů jsou schopna produkovat další vajíčka. Objevuje se zde i transmamální přenos díky sání mateřského mléka. U člověka se toto onemocnění nazývá larvální toxokaróza. Nebezpečná je hlavně kvůli migraci larev, které způsobují nevratné nekrotické změny na orgánech a tkáních. Nejznámější jsou plicní a cerebrální toxokarózy. Objevují se symptomy jako bolesti postižených míst, kašel, vyrážky a nervové poruchy. V České republice se uvádí až 18 % sérologicky pozitivních nálezů. Nákazu můžou způsobit i blízkce příbuzné *Toxocara cati* a *Toxocara leonina*, které se hojně vykytují u psů i koček (Volf et al. 2007; Svobodová et al. 2013).

## **3.2 Třída: Adenophorea**

### **3.2.1 Řád: Enoplida (Trichurida)**

Skupina zahrnující parazitické i volně žijící druhy. Přední část těla je nitkovitá, zadní rozšířená (Letková et al. 2010; Volf et al. 2007).

## **Nadčeleď: Trichinelloidea**

Výhradně parazitická skupina, která cizopasí na všech skupinách obratlovců. Od ostatních hlístic se liší tvarem hltanu – ten se skládá z přední krátké svalnaté části a zadní dlouhé žláznaté části. Žláznaté buňky hltanu (strichocyty) vytváří orgán stichosom. Většinou se jedná o geohelminty, ale známe i druhy, které využívají mezihostitele (biohelminty). Samci mají většinou jednu spikulu, nebo může i chybět. Samice jsou ovoviviparní a k nákaze hostitele dochází perorálně, prostřednictvím larvy L1 (Volf et al. 2007; Letková et al. 2010).

### Čeľad': Trichuridae (tenkohlavci)

Nematodi přežvýkavců, masožravců, hlodavců, zajíců, ovcí a člověka. Vývin je přímý, bez mezihostitele (geohelmini). Dospělec dorůstá 4–8 cm a lokalizuje se v tlustém a slepém střevě (Obrázek 37). Přední tenká část je zanořena do epitelu střeva hostitele a zadní široká část obsahující pohlavní orgány, vyčnívá do prostoru střeva. Tvarem těla připomínají bič, od toho také jejich anglické pojmenování „*whipworm*“ (Jurášek a Dubinský 1993). Vajíčka jsou hnědá, silnostěnná, citronovitého tvaru se dvěma zátkami a formují se ve vnějším prostředí (Volf et al. 2007; Letková et al. 2010).



Obrázek 37: Změny na tlustém střevě při infekci tenkohlavci rodu *Trichuris* u srnce obecného. Převzato od Forejtka a kolektivu (2013).

#### *Trichuris trichiura* (tenkohlavec lidský)

Kosmopolitně rozšířený parazit tlustého střeva člověka a lidoopů. Parazit bílé barvy dorůstající 3–5 cm, žijící zpola zanořený ve stěně střeva (Obrázek 38). Hostitel se nakazí konzumací kontaminované vody, potravy, nebo může dojít k autoinfekci ze špatně umytých rukou (Bölükbaş et al. 2014). Slovenské jméno tohoto parazita je nitkovka črevná,



Obrázek 38: Tenkohlavec lidský, převzato od Řehulkové (2011b).

což je vcelku výstižné. Tento parazit je v lidské populaci velmi rozšířený, podobně jako škrkavka dětská (*Ascaris lumbricoides*). Na světě je nakaženo 600–800 milionů lidí (Bethony et al. 2006). Onemocnění způsobeno tenkohlavcem se nazývá trichuróza. Slabší nákazy se nemusí vůbec projevit, při silnějších invazích se objevují bolesti v podbřišku, anémie, nechutenství a jiné komplikace. Dochází i k bolestivým průjmům, při nichž může dojít i k vyhrěznutí konečníku nebo vzácně k protržení stěny střeva a následnému krvácení do dutiny břišní (Watson 1960; Volf et al. 2007).

#### *Trichuris ovis* (tenkohlavec ovčí)

Celosvětově rozšířený parazit především skotu, ovcí, koz a spárkaté zvěře. Dorůstá velikosti 3–8 cm. Vyznačuje se opět přední tenkou částí a rozšířenou zadní. Má přímý životní cyklus. Vajíčka jsou velmi odolná a jsou životaschopná i po několika letech. Vadí jim teploty nad 52° C, vyschnutí a přímý sluneční svit. Malý počet (do padesáti jedinců) nemusí způsobovat žádné symptomy, vyšší počet tenkohlavců způsobuje střevní neprůchodnost a bolesti. Velká infekce způsobuje masivní průjmy a úbytek váhy. Infekce se vyskytují zvláště u zvířat chovaných ve špatných hygienických podmínkách (Kaufmann 1996).

#### *Trichuris suis* (tenkohlavec prasečí)

Kosmopolitně rozšířený GIN prasatovitých. Morfologicky velmi podobný tenkohlavci lidskému. Vajíčka jsou hnědé nebo žlutohnědé barvy citronovitého tvaru se dvěma zátkami (Jurášek a Dubinský 1993). Tenkohlavec prasečí se vyskytuje především u prasat domácích i divokých, sekundárně se můžu nakazit i člověk. Vývojový cyklus je přímý, bez mezipřehostitele. Dospělec žije napůl zanořený ve stěně tlustého nebo slepého střeva a zadním koncem produkuje velké množství vajíček. Ta odchází s trusem do vnějšího prostředí. Během několika týdnů až dvou měsíců se uvnitř vajíčka vyvine infekční larva L1. Toto vajíčko pozře hostitel a pomocí trávicích enzymů dojde k naleptání víček vajíčka a vylíhne se larva. Larva se uchytí na sliznici střeva, několikrát se svlékne (L2, L3, L4) a dospělá pak migruje trávicí soustavou až do tlustého střeva (Pittman 2010).

Tento parazit byl použit pro první klinické studie pro tzv. helmintickou terapii (neboli řízenou infekci člověka některými druhy helmintů). Bylo již prokázáno, že někteří

paraziti mohou svému hostiteli po zdravotní stránce i prospívat. V některých případech se objevila negativní korelace s přítomností parazita a autoimunitním onemocněním. Právě tenkohlavec prasečí se zdá být ideálním adeptem. Člověk je k tomuto parazitovi vnímavý, ale parazit sám není schopen v lidském organismu plně dospět, tudíž není možný přenos z jednoho člověka na jiného. Další výhodou je i to, že larvy nemigrují jinými orgány než právě gastrointestinálním traktem (Weinstock a Elliott 2013). Tuto terapii podporuje i ředitel Parazitologického ústavu Biologického centra v Českých Budějovicích Julius Lukeš, který vyzkoušel parazita na vlastní kůži. Jednalo se však o vajíčko škulovce širokého (Nezvalová 2014).

### *Trichuris vulpis*

Kosmopolitně rozšířený parazit psů a psovitých šelem.

Dalšími zástupci tohoto rodu (Obrázek 39) jsou např. *Trichuris campanula* parazitující u kočkovitých šelem, *Trichuris muris* u myšovitých a *Trichuris unguiculatus* (tenkohlavec zaječí) u zaječí zvěře (Janovy a Roberts 2009; Kotrlá et al. 1984).



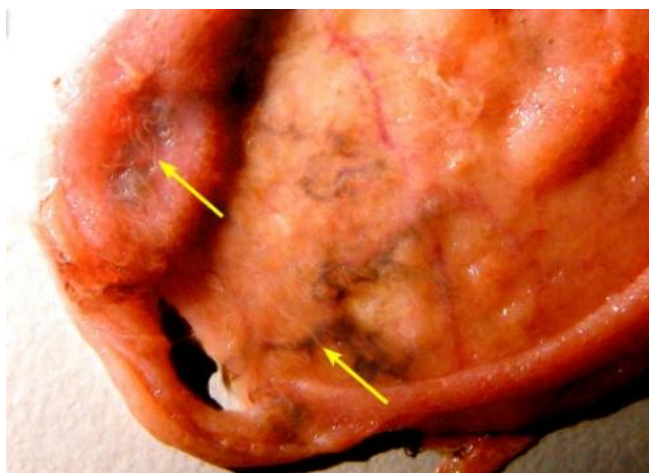
Obrázek 39: Tenkohlavci rodu *Trichuris* na sliznici slepého střeva u srnčete. Převzato od Forejtka a kolektivu (2013).

### **Čeled': Capillariidae (kapilárie)**

Vlasovitě tencí nematodi dorůstající velikosti 2–3 cm. Parazitují v gastrointestinálním traktu, popřípadě dýchacím nebo močovém systému u všech obratlovců (Obrázek 40). Taxonomické klasifikace ani vývojové cykly nejsou doposud



uspokojivě prozkoumány. Zpravidla se jedná o geohelminty, ale objevuje si několik biohelmintů (některé rody parazitující u ptáků). Vajíčka mají soudečkovitý tvar a dvě polární zátky (Volf et al. 2007; Letková et al. 2010). Helmintóza způsobena hlísticemi rodu *Capillaria* se nazývá

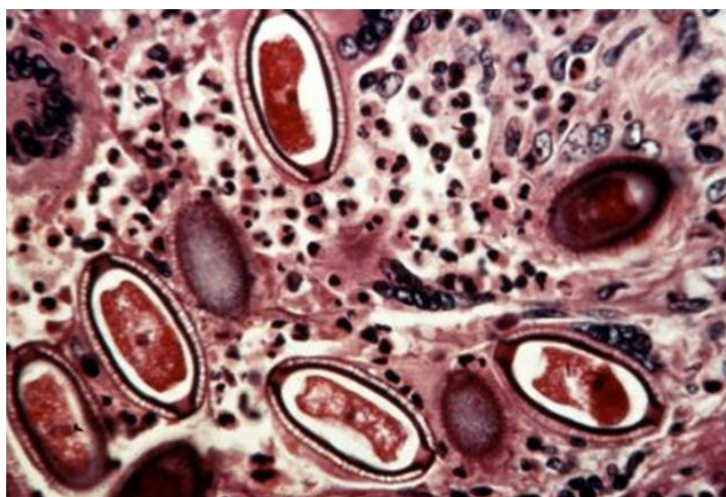


Obrázek 40: Hlístice rodu *Capillaria* ve sliznici volety u bažanta obecného. Převzato od Forejtky a kolektivu (2013).

kapilarióza (*capillariosis*). Tato nákaza je kosmopolitně rozšířena. Hlístice se lokalizují v hltanu, voleti a tenkém střevě především u ptáků. Akutní projevy nákazy se projevují především u mladých jedinců, dochází ke zhoršení tělesné kondice a průjmům. Při pitvě se zjišťují záněty sliznice na výše uvedených orgánech s přítomností makroskopicky viditelných červů (Forejtek 2013).

*Capillaria hepatica* (syn. *Hepaticola hepatica*, *Calodium hepaticum*)

Nejpozoruhodnější zástupce z této čeledi. Jeho výjimečnost tkví v charakteristickém vývojovém cyklu (viz níže). Jedná se o kosmopolitně rozšířeného parazita hlodavců, masožravců a člověka. Dorůstá velikosti 2–8 cm, šířka se pohybuje jen do 0,1 mm. Dospělci se lokalizuje v jaterním parenchymu (Obrázek 41). Samičky



Obrázek 41: Vajíčka v jaterní tkáni. Převzato od Řehulkové (2011b).

produkují shluky vajíček. Hostitelův organismus rozpozná cizorodý materiál, obalí tyto shluky vazivovým pouzdem (enkapsulace) a ty se pak nemohou volně dostat do vnějšího prostředí. Přenos parazita na dalšího jedince je možný až po smrti původního hostitele.

Larvy se mohou vylíhnout až ve vnějším prostředí a to buď po rozkladu těla, nebo při požití infikovaného zvířete (člověka) jiným jedincem (kanibalismus, nekrofágie, predace). Skrze trávicí trakt prvního konzumenta se dostanou vajíčka i s výkaly opět do vnějšího prostředí a navíc jsou „aktivovány“ trávicími enzymy. Ve vnějším prostředí se vylíhnou larvy L1 a může dojít k nákaze dalšího hostitele (např. s potravou nebo s kontaminovanou vodou). I v případě tohoto parazita může funkci prepatentního hostitele zastávat žížala. Larvy L1 pronikají skrze stěnu střeva opět do jater a cyklus se může opakovat. Tito paraziti způsobují na játrech nekrotické změny, při silné nákaze dochází ke ztrátě funkčnosti jater a to může vést ke žloutence a dále až ke zhroucení organismu. Diagnóza je velmi obtížná, protože nálezy vajíček ve stolici neznamenaají nákazu, ale pouze fakt, že jedinec pozřel infikovaná játra. Dalším diagnostickým problémem je skutečnost, že vazivový obal, který vytváří tělo hostitele okolo shluků vajíček, je velmi podobný cirhóze jater (Kaufmann 1996; Volf et al. 2007; Letková et al. 2010).

#### *Capillaria phasianina*

Nejčastější hlístice vyskytující se u bažanta a koroptve. Tělo dorůstá velikosti 2–3,5 cm. Vývojový cyklus je přímý, bez mezihostitele. Hlístice napadá především slepá střeva ptáků. Při slabých infekcích nepůsobí parazit žádné újmy na zdraví jedince. U silných infekcí vznikají změny na střevní sliznici, objevují se trávicí potíže a záněty. Do prevence patří pravidelné odčervování chovaných zvířat a zamezení styku domácího kuru s volně žijícími ptáky (Kotrlá et al. 1984).

#### *Capillaria anatis*

Nejběžnější z nematod u vodní pernaté zvěře. Hlístice nitkovitého tvaru, délky 0,6–1,8 cm. Hlístice slepých střev. Infekce nebývají nikdy vážné a specifické příznaky nejsou známy (Kotrlá et al. 1984).

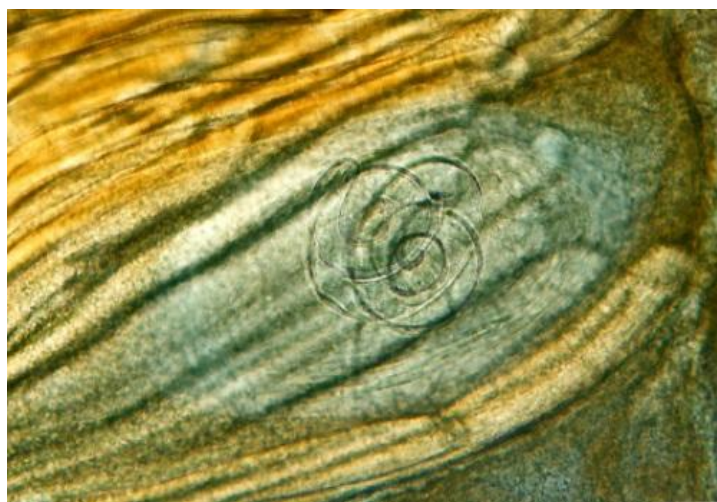
### **Čeleď: Trichinellidae**

Malí paraziti trávicí soustavy a kosterního svalstva všežravců, masožravců, vodních savců, hlodavců, ptáků i člověka. Dorůstají velikostí maximálně 4 mm. Tito nematodi jsou biohelminti. Mají zvláštní životní cyklus, kdy infikovaný jedinec může být v jednom stádiu

ontogeneze konečným hostitelem a v druhém stádiu mezihostitelem. V jejich cyklu se nevyskytuje žádná exogenní fáze, parazit tělo neopouští (viz níže) (Letková et al. 2010; Volf et al. 2007).

#### *Trichinella spiralis* (svalovec stočený)

Parazit celé řady savců včetně člověka. Jeho velikost se pohybuje v rozmezí 1,5 – 4 mm. Samečci, kteří brzy po oplodnění odumírají, jsou dvakrát menší než samičky. Tento parazit se vyskytuje na všech kontinentech, ale na severní polokouli je jeho zastoupení daleko větší. Pohlavně diferencovaní dospělci žijí celí zanořeni v epitelu tenkého střeva (podobně jako přední část tenkohlavců). Samičky jsou ovoviviparní – produkují larvy L1, které penetrují stěnu střeva a pak jsou krevním a lymfatickým oběhem roznášeny po těle. Už samotná migrace larev krví může způsobovat komplikace (např. horečku a nespecifické bolesti). Z cév vystupují v kosterním, příčně pruhovaném svalstvu (především v bohatě prokrveném). Zvláště pak v hrtanu, bránici, mezižeberních svalech, jazyku a dalších. Larvy vstupují do svalových vláken a přetváří je na tzv. „*nurse cells*“. Svalová vlákna (syncitia) poté ztrácí svou kontraktilní schopnost. Larvy se uvnitř komůrky spirálovitě stočí a vytváří kolem sebe kolagenní cystu (Obrázek 42, 43). Tyto útvary jsou pak zásobený sítí vlásečnic



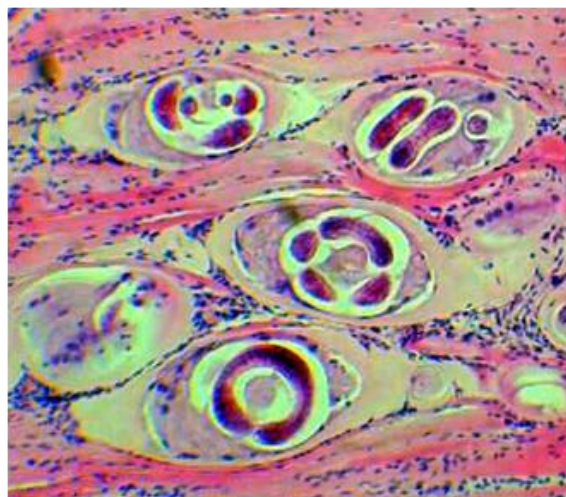
**Obrázek 42:** Larva *Trichinella spiralis* ve svalovině prasete divokého. Převzato od Forejtka a kolektivu (2013).

a larva je schopna přežít několik let (u člověka až 30). Při pozření kontaminovaného masa je nakažen další jedinec. Larva se v jeho trávicí soustavě několikrát svléká a během 2–6 dnů parazit pohlavně dozrává. Samice vyprodukuje přibližně 1500 larev a po 5–6 týdnech



hyne a opouští tělo hostitele (Janovy a Roberts 2009; Volf et al. 2007; Letková et al. 2010; Crowley 2007; Forejtek 2013).

Onemocnění způsobeno svalovci se nazývá trichinelóza (*trichinellosis*). Trichinelóza se řadí mezi zooantroponózy. Jedná se o závažné onemocnění u člověka často s fatálními následky. Člověk se nakazí



pozřením špatně tepelně opracovaného nebo syrového infikovaného masa, resp.

Obrázek 43: Larvy svalovce ve svalové tkáni. Převzato od Řehulkové (2011b).

zvěřiny, především z divokých prasat. Díky důkladným veterinárním prohlídkám již v dnešní době není přenos trichinelózy na člověka častým strašákem. V dřívějších dobách byla tato nákaza daleko častější. Např. v letech 1893–1951 se stalo ohniskem nákazy Jihlavsko a Strakonicko, kdy na tuto nákazu zemřelo 108 lidí (Kotrlá et al. 1984).

Symptomy trichinelózy u zvířat jsou variabilní. Dospělci mechanicky poškozují stěnu střeva, důsledkem čehož jsou pak trávicí problémy, zároveň jejich metabolity dráždí imunitu jedince a odpovědí může být vysoká svědivost a vyrážky. Migrující larvy způsobují těžké záněty svalů spojené s horečnatými stavy a vysokou bolestivostí postižených míst. Důsledkem faktu, že je snížena kontraktilita postižených svalů, je časté zhoršené dýchání při masivním napadení dýchacích svalů. Dalšími symptomy může být nízký krevní tlak, omdlávání, svalové třesy a křeče, srdeční slabosti a silnější nákazy mohou způsobit zástavu srdce, zástavu dechu a mohou dokonce zastavit činnost ledvin či infikovat mozek. Díky tomu, že mezi volně žijící zvěří představuje největší riziko pro nákazu člověka právě divoké prase, je nutno každý ulovený kus vždy podrobit vyšetření na svalovce. Podobně je tomu i u jezevce, koně nebo medvěda (vnímavá zvěř), který by sloužil jako potrava pro lidskou spotřebu. Tato vyšetření provádí veterinární lékař nebo vyškolený specialista (viz níže). V případě potvrzení trichinelózy je celé tělo považováno za nepoživatelné (Winkelmayer et al. 2005; Forejtek 2013; Forejtek et al. 2009; Janovy a Roberts 2009).

## 4 Posouzení zdravotní nezávadnosti masa a zvěřiny

V dnešní době jsou kladeny vysoké nároky na kvalitu a bezpečnost potravin. Především proto, že důvěra spotřebitelů v bezpečnosti potravin byla v minulosti opakovaně otřesena, byl vytvořen v rámci Evropské unie kontrolní systém, jehož úkolem je zajistit maximální bezpečnost a nezávadnost potravin. Tento systém nejenže udává přísné kvalitativní parametry, ale také zabezpečuje správnou kontrolu potravin předtím, než se dostanou na trh. Z hlediska požadavků zabezpečení zdravotní nezávadnosti a kvality masa klade tento systém stejné nároky na maso z chovů i na zvěřinu pocházející z volně žijící zvěře (Forejtek et al. 2009).

### 4.1 V myslivosti

*„Lovná zvěř je nedílnou součástí naší přírody a její úspěšný chov a následný lov je významnou složkou mysliveckého hospodaření. Je však nutno zdůraznit, že je to především zdravotní stav zvěře, který je limitujícím faktorem všestranně ovlivňujícím kvalitu zvěře a zvěřiny, a tím i výsledky mysliveckého hospodaření.“* (Chroust a Forejtek 2010)

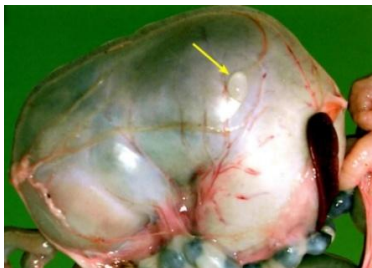
Veterinární požadavky právních předpisů České republiky nakazují, že u každého uloveného kusu zvěře je třeba provést zdravotně-hygienickou kontrolu. Pokud je ulovený kus určen pouze k vlastní spotřebě, kontrolu ulovené zvěře provádí sám lovec. V případě použití zvěřiny mimo vlastní spotřebu lovcem, provádí tuto kontrolu proškolená osoba nebo státní veterinární lékař. V případě jakéhokoliv podezření či zjištění změn, které by mohly znamenat zdravotní riziko, předkládá se celý kus včetně hlavy a vnitřních orgánů k odbornému vyšetření pověřenému státnímu veterinárnímu lékaři. Tento veterinární lékař rozhoduje o tom, zda se budou provádět další vyšetření; popřípadě rozhodne o uvolnění uloveného kusu k lidské spotřebě, nebo je-li nutné jej zlikvidovat v příslušném asanačním ústavu (kafilérii) (Forejtek et al. 2009; Forejtek 2013; Winkelmayer et al. 2005).

Základem systému veterinárně-hygienické kontroly zvěřiny je požadavek na důkladné a odborné prohlédnutí celého těla včetně vnitřností. Pokud tuto kontrolu provádí pověřený veterinární ústav, musí se do něj dostat celé tělo včetně hlavy (bez klů, rohů a parohů) a vnitřností (bez žaludku a střev). Pokud se jedná o malý kus zvěřiny, dodává se celé tělo. V obou případech je třeba, aby tělo zvěře bylo doručeno v co možná nejčerstvějším stavu. Tento předpis je však značně problematický hlavně díky vzdálenosti některých honiteb od příslušných veterinárních ústavů nebo zvěřinově-zpracovatelských závodů se státním veterinárním dozorem. Druhým problémem je i lovecké právo myslivce, kdy přichází jak o trofej, tak i o pochutiny jako např. játra. Pokud tedy není možné přepravit co nejrychleji čerstvý ulovený kus zvěře do ústavu k veterinární prohlídce, nemůže být zvěřina správně hygienicky a zdravotně posouzena a zvěřinu nelze uvolnit do oběhu (Forejtek et al. 2009; Forejtek 2013; Winkelmayr et al. 2005).

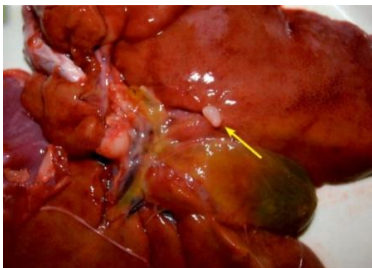
S přihlédnutím na specifický způsob získávání zvěřiny, umožňuje evropská i národní legislativa<sup>4</sup> vytvoření jednoduššího systému vyšetření těl ulovené zvěře a to prostřednictvím speciálně vyškolených osob. Tato proškolená osoba prohlédne celé tělo (včetně vnitřních orgánů) uloveného kusu zvěře co nejdříve po usmrcení. Pokud neshledá žádné změny či odchylky na orgánech, pak může být zasláno do zařízení pouze tělo zvěře bez hlavy a bez vnitřních orgánů (pokud se nejedná o druhy zvěře vnímavé na svalovce). Úlohou proškolené osoby je pouze posoudit, zda se u ulovené zvěře nenachází podezřelé odchylky, ale není cílem určit příčinu změn nebo stanovovat diagnózu. Některé změny na vnitřních orgánech způsobené endoparazity jsou vyfoceny na Obrázku 44–48. Pokud proškolená osoba nezjistila žádné změny, může být tělo zvěře dodáno do zařízení pro zpracování zvěřiny nebo může být uvedeno do přímého prodeje. Lovec popřípadě proškolená osoba je povinna oznámit příslušnému orgánu neobvyklé znaky nebo změny v chování před usmrcením (zvýšená nebo snížená plachost zvěře, neobvyklé hlasové projevy, strnulost aj.). Provedením vyšetření přímo na místě se značně usnadňuje dodání zvěře ke spotřebiteli, odpadají veškeré komplikace spojené s přepravou a zasíláním orgánů do vzdálených zvěřinových zpracovatelských závodů se státním veterinárním dozorem a neporušuje se tradiční lovecké právo (Forejtek et al. 2009; Forejtek 2013; Winkelmayr et al. 2005).

---

<sup>4</sup> Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 a (ES) č. 853/2004. Nařízení definují statut proškolené osoby (Forejtek et al. 2009).



**Obrázek 44:** Larvocysta tasemnice na žaludku králíka divokého. Převzato od Forejtka a kolektivu (2013).



**Obrázek 45:** Larvocysta tasemnice v játrech nutrie říční. Převzato od Forejtka a kolektivu (2013).



**Obrázek 46:** Larvocysta tasemnice v játrech prasete divokého. Převzato od Forejtka a kolektivu (2013).



**Obrázek 47:** Larvocysty tasemnic na srdečním svalu u srnce obecného. Převzato od Forejtka a kolektivu (2013).



**Obrázek 48:** Larvocysta tasemnice v játrech srnce obecného. Převzato od Forejtka a kolektivu (2013).

Výjimkou stále zůstává vyšetření černé zvěře (a dalších druhů vnímavé zvěře) na trichinelózu. Toto vyšetření je u všech vnímavých druhů, sloužících pro lidskou spotřebu, povinné<sup>5</sup>. Jedná se o stanovení přesné diagnózy, pro které nelze posoudit pouze vnější vzhled a anatomicko-patologické nálezy na orgánech. Trávicí metoda vyžaduje odběr 10 g masa z přední končetiny, jazyka nebo bránice. Vzorek se uloží do nepropustného



**Obrázek 49:** Larvy *Trichinella spiralis* izolované trávicí metodou ze vzorků svaloviny prasete divokého. Převzato od Forejtka a kolektivu (2013).

<sup>5</sup> Nařízení Komise (ES) 2075/2005 (Forejtek et al. 2009).

V případě správného ošetření zvěře, negativních nálezů změn na orgánech provede proškolená osoba potvrzení Listku o původu zvěře (Obrázek 50) a zapíše do něj příslušné údaje. Tyto evidenční listy zůstávají uloženy u proškolené osoby po dobu dvou let a mohou být vyžádány ke kontrole státním veterinárním lékařem (Forejtek et al. 2009).

**Obrázek 50: Lístek o původu zvěře. Foto autorka.**

Jeden ze způsobů jak předcházet zooantroponózám je důsledná veterinární prohlídka při porážení jatečných zvířat. Prohlídka je prováděna dle nařízení Evropského parlamentu.<sup>6</sup> Cílem této veterinární prohlídky je diagnostika nemoci zvířete a rozhodnutí o tom, zda je zvíře nebo některé jeho orgány požitelné. V jatečných zařízeních provádí tuto kontrolu veterinární technici pod vedením veterinárního lékaře. Veterinární technik

69

má za úkol prohlédnout nejen vnitřní orgány, ale i celé JOTy (jatečně opracované tělo) všech zvířat určených k lidské spotřebě.

Veterinární technik zjišťuje anatomicko-patologické a parazitologické změny na orgánech a posuzuje celý JOT. Prohlíží mízní uzliny jejich množství, velikost, popř. hnisavé změny. Dále posuzuje zdravotní stav zvířete, kvalita masa, a správné hygienické opracování JOTu.

Z hlediska parazitologické prohlídky zjišťuje veterinární technik u prasat patogenní změny určených orgánů. Jedná se především o játra a plíce, u kterých se vyšetřuje škrkavčitost. Dále prohlíží střeva, kde se mohou nacházet tasemnice či škrkavky. V případě pozitivních nálezů zhodnotí veterinární lékař další možnost využití masa popř. požitelných orgánů. Stejně jako v myslivosti, je i v jatečních ústavech povinností vyšetřovat všechna prasata na trichinelózu. Vzorky se odebírají a odesílají do veterinárních ústavů k vyšetření trávicí metodou. Až na základě vyšetření je maso uvolněno k dalšímu zpracování nebo k prodeji.

U přežvýkavců se zjišťují změny zejména na predilekční orgánech (kde se zpravidla nachází bource tasemnic) a v dobře prokrvované svalovině (žvýkače, podjazyčí, svalovina srdce a další); popřípadě jakékoliv jiné změny způsobované endoparazity (Chlum 2015; Kučerová 2015).

## 5 Závěr

Tato bakalářská práce předkládá ucelený přehled 56 druhů tasemnic, škrkavek a svalovců, které se vyskytují (resp. je jejich výskyt velmi pravděpodobný) nebo se v minulosti vyskytovaly na našem území. Jedná se především o parazity lovné zvěře a hospodářských zvířat. Tito paraziti mohou způsobovat výrazné ekonomické ztráty masa a zvěřiny a také mohou být přenášeni na člověka. Ačkoliv jsou dnes pravidelné kontroly rutinní záležitostí, stále dochází k nákazám člověka. Tyto zooantroponózy mohou být způsobeny infikovaným masem, ale také lesními plody a dalšími pochutinami potřísněnými trusem obsahujícím vajíčka parazita (např. *Echinococcus multilocularis*).

Ze zooantroponotického hlediska je důležité i pravidelné odčervování mysliveckých psů. Pravidelně odčervovat by se měli však i ostatní psi, kteří mají příležitost volného pohybu v přírodě, především pak v lesích. Odčervování se vztahuje i na člověka: v ohrožení jsou především myslivci, chovatelé psů, vášniví houbaři či lidé co si často pochutnávají na tatarském bifteku a samozřejmě rodiny všech těchto skupin obyvatel. V případě podezření na jakéhokoliv vnitřního parazita je potřeba navštívit příslušného obvodního lékaře; k dispozici je i volně prodejný lék na přírodní bázi Vermox, účinkující především proti různým hlístům.

Pokud i po přečtení této práce máte stejně jako autorka chuť na tatarský biftek a další pochoutky z mletého masa, doporučujeme připravovat tyto pokrmy doma a maso kupovat v řeznictvích, protože zde prodávané maso bylo předem veterinárně vyšetřeno a zákazník se navíc může přesvědčit o jeho kvalitě okamžitě při nákupu.



## 6 Seznam použité literatury

ADEWOLE, S. O., B. V. OGUNTOYINBO, R. O. AGUNBIADE a S. K. AYENI, 2014. Prevalence of *Diphyllbothrium Latum* (Fish Tapeworm) in Fish Iṣin Ekiti State, Nigeria. *Journal of Environment & Earth Science*. roč. 4, č. 2, s. 23–25. ISSN 22250948.

AKMIRZA, A., 2007. The effect of *Ligula intestinalis* L. plerocercoid on the growth of bitterling ( *Rhodeus amarus* Bloch, 1782 ). *Journal of the Black Sea/Mediterranean Environment*. roč. 13, č. 2, s. 155–160. ISSN 1304950X.

AMMANN, R. W. a J. ECKERT, 1996. Cestodes: *Echinococcus*. *Gastroenteology Clinics of North America*. roč. 25, č. 3, s. 655–690. ISSN 0889-8553.

ANDERSEN, K., H.L. CHING a R. VIK, 1987. A review of freshwater species of *Diphyllbothrium* with redescrptions and the distribution of *D. dendriticum* (Nitzsch, 1824) and *D. ditremum* (Creplin, 1825) from North America. *Canadian Journal of Zoology*. roč. 65, č. 9, s. 2216–2228. ISSN 0008-4301.

ASH, A., T. SCHOLZ, A. DE CHAMBRIER, J. BRABEC, M. OROS, P.K. KAR, S.P. CHAVAN a J. MARIAUX, 2012. Revision of *Gangesia* (Cestoda: Proteocephalidea) in the Indomalayan Region: Morphology, Molecules and Surface Ultrastructure. *PLoS ONE* [online]. roč. 7, č. 10, s. 1–28. ISSN 19326203.

Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0046421

BETHONY, J., S. BROOKER, M. ALBONICO, S.M. GEIGER, A. LOUKAS, D. DIEMERT a P.J. HOTEZ, 2006. Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichuriasis, and hookworm. *The Lancet* [online]. roč. 367, č. 9521, s. 1521–1532. ISSN 01406736.

Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(06)68653-4

BLAGBURN, B., 2008. Common Tapeworms: What you need to know. *Firstline*. roč. 4, č. 4, s. 5–5. ISSN 10950613.

BÖLÜKBAŞ, C.S., G.Z. PEKMEZCI, A.T. GÜRLER, M. AÇICI a Ş. UMUR, 2014. Zoonotic *Trichuris trichiura* Infections in Non-Human Primates at Samsun Zoo, Turkey: First Molecular Characterization. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* [online]. roč. 20, č. 1, s. 161–164. ISSN 13006045.

Dostupné z: doi:10.9775/kvfd.2013.9615

BONFANTI, U., W. BERTAZZOLO, L. PAGLIARO, B. DEMARCO, L. VENCO, M. CASIRAGHI a C. BANDI, 2004. Clinical, Cytological and Molecular Evidence of *Mesocestoide* ssp. Infection in a Dog from Italy. *Journal of Veterinary Medicine Series A* [online]. roč. 51, č. 9/10, s. 435–438. ISSN 0931184X.

Dostupné z: doi:10.1111/j.1439-0442.2004.00664.x

BORUCINSKA, J.D. a S.A. BULLARD, 2011. Lesions associated with plerocerci (Platyhelminthes: Cestoda: Trypanorhyncha) in the gastric wall of a cownose ray, *Rhinoptera bonasus* (Mitchill), (Myliobatiformes: Rhinopteridae) from the northern Gulf of Mexico. *Journal of Fish Diseases* [online]. roč. 34, č. 2, s. 149–157. ISSN 01407775.

Dostupné z: doi:10.1111/j.1365-2761.2010.01223.x

BOWMAN, D.D., Ch.M. HENDRIX, D.S. LINDSAY a S.C. BARR, 2008. *Feline Clinical Parasitology*. Iowa: John Wiley & Sons. ISBN 9780470376591.

CLARKE, A. S., 1954. Studies on the life cycle of the pseudophyllidean cestode *Schistocephalus solidus*. *Proceedings of the Zoological Society of London* [online]. roč. 124, č. 2, s. 257–302. ISSN 1469-7998.

Dostupné z: doi:10.1111/j.1469-7998.1954.tb07782.x



CROKER, C., M. REDELINGS, R. REPORTER, F. SORVILLO, L. MASCOLA a P. WILKINS, 2012. The Impact of Neurocysticercosis in California: A Review of Hospitalized Cases. *PLoS Neglected Tropical Diseases* [online]. roč. 6, č. 1, s. 1–6. ISSN 19352727.

Dostupné z: doi:10.1371/journal.pntd.0001480

CROWLEY, L.V., 2007. *An introduction to human disease: pathology and pathophysiology correlations*. Minneapolis, Minnesota: Jones and Bartlett. ISBN 9780763742317.

ČERNOŠEK, A., 1989. *Zdraví zvířat v drobných chovech*. Praha: SZN.

DE, V.D., T.H. LE, P.T.H. LIEN a K.S. EOM, 2014. Current Status of Taeniasis and Cysticercosis in Vietnam. *Korean Journal of Parasitology* [online]. roč. 52, č. 2, s. 125–129.

Dostupné z: doi:10.3347/kjp.2014.52.2.125

DEWOLF, B. D., A. S. PEREGRINE, A. JONES-BITTON, J. T. JANSEN a P. I. MENZIES, 2014. Taenia ovis infection and its control: a Canadian perspective. *New Zealand Veterinary Journal* [online]. 2.1., roč. 62, č. 1, s. 1–7. ISSN 0048-0169.

Dostupné z: doi:10.1080/00480169.2013.832109

DICK, T.A., P.A. NELSON a A. CHOUDHURY, 2001. Diphyllorhynchiasis: update on human cases, foci, patterns and sources of human infections and future considerations. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*. roč. 32, s. 59–76. ISSN 0125-1562.

DÍTĚ, P., 2007. *Vnitřní lékařství: učebnice pro lékařské fakulty*. Praha: Galén. ISBN 8072624962.

DOLD, C. a C.V. HOLLAND, 2011. Ascaris and ascariasis. *Microbes and Infection*. roč. 13, č. 7, s. 632–637. ISSN 1286-4579.

DRISDELLE, R., 2010. *Parasites tales of humanity's most unwelcome guests*. Berkeley: University of California Press. ISBN 9780520259386.

DUNN, A.M., 1978. *Veterinary helminthology*. London: Heinemann Medical Books. ISBN 9780433079514.

DVOŘÁKOVÁ, J., 2001. Výskyt uhřivosti skotu v okrese Semily. *Veterinářství*. roč. 51, s. 274–278.

ECKERT, J. a P. DEPLAZES, 2004. Biological, Epidemiological, and Clinical Aspects of Echinococcosis, a Zoonosis of Increasing Concern. *Clinical Microbiology Reviews* [online]. roč. 17, č. 1, s. 107–135. ISSN 0893-8512, 1098-6618.

Dostupné z: doi:10.1128/CMR.17.1.107-135.2004

EOM, K. S. a H. J. RIM, 1993. Morphologic descriptions of Taenia asiatica sp. n. *The Korean Journal of Parasitology*. roč. 31, č. 1, s. 1–6. ISSN 0023-4001.

ERICKSON, Anna, 2011. *Sheep measles (Taenia ovis) | Department of Agriculture and Food* [online]. 471. Western Australia: Department of Agriculture and Food [vid. 18. leden 2015]. Dostupné z: <https://www.agric.wa.gov.au/livestock-parasites/sheep-measles-taenia-ovis>

FOREJTEK, Pavel, ed., 2013. *Zdravotní problematika zvěře: příručka pro mysliveckou praxi*. Vyd. 1. Brno: Středoevropský institut ekologie zvěře : Institut ekologie zvěře VFU Brno. ISBN 978-80-7305-652-0.

FOREJTEK, P., M. VODŇANSKÝ, M. MALENA a V. VEČEREK, 2009. *Správné ošetření a zdravotní posouzení ulovené zvěře: příručka pro mysliveckou praxi*. Brno: Středoevropský institut ekologie zvěře : Institut ekologie zvěře VFU Brno. ISBN 978-80-7305-055-9.

FOREYT, W.J., 2001. *Parasitology: reference manual*. 5. ed. Ames: Blackwell Publ.: Iowa State University Press. ISBN 0-8138-2419-2.

FRANC, V., 2005. *Systém a fylogenie živočichů – bezchordáty (doplnená prepracovaná verzia II)*. Banská Bystrica: Katedra biológie fakulty prírodných vied Univerzita Mateja Bela Banská Bystrica.

FRENCH a CHAPMAN, 1993. Tapeworms of the Equine Gastrointestinal Tract. *Tierärztliche Umschau*. roč. 48, č. 3, s. 135. ISSN 0049-3864.

HOBERG, E.P., 2002. Taenia tapeworms: their biology, evolution and socioeconomic significance. *Microbes and Infection*. roč. 4, č. 8, s. 859–866. ISSN 1286-4579.

HUSÁK, F., A. ZEŽULA, J. LOCHMAN, R. WOLF, C. RAKUŠAN, A. KOTRLÝ, R. WOLF a K. KLUSÁK, 1986. *Daněk - sika - jelenec*. Praha: SZN.

HŮZOVÁ, Z. a V. TOLAROVÁ, 2012. *Střevní parazitózy v ČR nejen v roce 2011, zpráva NRL pro diagnostiku střevních parazitóz*. Praha: Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem, oddělení parazitologie, mykologie a mykobakteriologie.

HŮZOVÁ, Z. a V. TOLAROVÁ, 2013. *Střevní parazitózy v ČR nejen v roce 2012, zpráva NRL pro diagnostiku střevních parazitóz*. Praha: Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem, oddělení parazitologie, mykologie a mykobakteriologie.

CHLUM, J., 2015. Metody detekce parazitů na jatkách. 8.3.

CHROUST, K. a P. FOREJTEK, 2010. Parazitární choroby zvěře a jejich zdravotní význam. *Myslivost*. roč. 58, č. 4, s. 44.

CHROUST, K. a P. FOREJTEK, 2011. Tasemnice u lovné zvěře. *Myslivost*. roč. 59, č. 1, s. 26.

CHROUST, K., M. VODNANSKY a J. PIKULA, 2012. Parasite load of European brown hares in Austria and the Czech Republic. *Veterinární Medicína*. roč. 57, č. 10, s. 551–558. ISSN 03758427.

ITO, A., M. NAKAO a T. WANDRA, 2003. Human Taeniasis and cysticercosis in Asia. *Lancet* [online]. roč. 362, č. 9399, s. 1918–1920. ISSN 1474-547X.

Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(03)14965-3

JANOVY, J. a L.S. ROBERTS, 2009. *Gerald D. Schmidt & Larry S. Roberts' foundations of parasitology*. 8th ed. Dubuque, IA: McGraw-Hill. ISBN 9780073028279.

JELÍNEK, J. a V. ZICHÁČEK, 2007. *Biologie pro gymnázia (teoretická a praktická část)*. 9. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc. ISBN 978-80-7182-213-4.

JUNQUERA, P., 2014. Davainea proglottina, the minute tapeworm, parasite of poultry and other birds. Biology, prevention and control. *Parasitipedia.net Parasites of Dogs, Cats & Livestock: Biology & Control*.

JURÁŠEK, V. a P. DUBINSKÝ, 1993. *Veterinární parazitologie*. Bratislava: Príroda. ISBN 9788007006034.

JURÁŠEK, Viliam, 1993. *Veterinární parazitologie*. Bratislava: Príroda. ISBN 8007006036 9788007006034.

KARA, A., E. ELIACIK, Y. BUYUKASIK, O.I. OZCEBE, I. HAZNEDAROGLU, S. AKSU, O. BEKTAS, H. GOKER a N. SAYINALP, 2014. Vitamin B12 Deficiency with the Absence of Anemia in Young and Middle-Aged Population. *International Journal of Hematology and Oncology* [online]. roč. 24, č. 3, s. 190–194. ISSN 1306133X.

Dostupné z: doi:10.4999/uhod.14459

KAUFMANN, J., 1996. *Parasitic infections of domestic animals: A diagnostic manual*. Basel: Birkhäuser. ISBN 3-7643-5115-2.

KHALIL, L.F., A. JONES a R.A. BRAY, 1994. *Keys to the Cestode Parasite of Vertebrates*. First edition. Wallingford, Oxon, UK: CABI. ISBN 9780851988795.

KIM, D.W., W.G. YOO, M.R. LEE, H.W. YANG, Y.J. KIM, S.H. CHO, W.J. LEE a J.W. JU, 2014. Transcriptome sequencing and analysis of the zoonotic parasite *Spirometra erinacei spargana* (plerocercoids). *Parasites & Vectors* [online]. roč. 7, č. 1, s. 368. ISSN 1756-3305.

Dostupné z: doi:10.1186/1756-3305-7-368

KIM, T.I. a J. KEISER, 2009. Efficacy of artesunate and artemether against *Clonorchis sinensis* in rabbits. *Parasitology research: Organ der Deutschen Gesellschaft für Parasitologie*. roč. 106, s. 153–160.

KODIATTE, T., P. CHINAIH, T. MOTHAKAPALLI a H. KUMAR, 2013. *Cysticercus cellulosae* lies in the eyes of the beholder. *Annals of Tropical Medicine & Public Health* [online]. roč. 6, č. 2, s. 201–205. ISSN 17556783.

Dostupné z: doi:10.4103/1755-6783.116522

KOTRLÁ, B., V. ČERNÝ, A. KOTRLÝ, J. MINÁŘ, B. RYŠAVÝ a Z. ŠEBEK, 1984. *Parazitózy zvířet*. Praha: Academia.

KOWAL, J., P. NOSAŁ, I. ADAMCZYK, S. KORNAŚ, M. WAJDZIK a A. TOMEK, 2010. The influence of *Taenia taeniaeformis* larval infection on morphometrical parameters of muskrat (*Ondatra zibethicus*). *Wiadomości Parazytologiczne*. roč. 56, č. 2, s. 163–166. ISSN 0043-5163.

KRAFT, R., 2007. Cysticercosis: an emerging parasitic disease. *American Family Physician*. roč. 76, č. 1, s. 91–6. ISSN 0002-838X.

KUČEROVÁ, Iva, 2015. Metody detekce parazitů na jatkách. 8.3.

KUCHTA, R., J. BRABEC, P. KUBÁČKOVÁ a T. SCHOLZ, 2013. Tapeworm *Diphyllobothrium dendriticum* (Cestoda)—Neglected or Emerging Human Parasite? *PLoS Neglected Tropical Diseases* [online]. roč. 7, č. 12, s. 1–8. ISSN 19352727.

Dostupné z: doi:10.1371/journal.pntd.0002535

KUCHTA, R., R. PEARSON, T. SCHOLZ, O. DITRICH a P.D. OLSON, 2014. Spathebothriidea: survey of species, scolex and egg morphology, and interrelationships of a non-segmented, relictual tapeworm group (Platyhelminthes: Cestoda). *Folia Parasitologica*. roč. 61, č. 4, s. 331–346.

KUCHTA, R., T. SCHOLZ, J. BRABEC a R. A. BRAY, 2008. Suppression of the tapeworm order Pseudophyllidea (Platyhelminthes: Eucestoda) and the proposal of two new orders, Bothriocephalidea and Diphyllobothriidea. *International Journal for Parasitology* [online]. roč. 38, č. 1, s. 49–55. ISSN 0020-7519.

Dostupné z: doi:10.1016/j.ijpara.2007.08.005

LEM, M.F., K.P. VINCENT, J.W. PONE a T. JOSEPH, 2012. Prevalence and intensity of gastro-intestinal helminths in horses in the Sudano-Guinean climatic zone of Cameroon. *Tropical Parasitology* [online]. roč. 2, č. 1, s. 45–48. ISSN 22295070.

Dostupné z: doi:10.4103/2229-5070.97239

LETKOVÁ, V., A. KOČIŠOVÁ a M. GOLDOVÁ, 2010. *Základy helmintologie*. Košice: Univerzita veterinárského lekárstva a farmácie v Košiciach. ISBN 978-80-8077-220-8.

LEVRON, C., A. YONEVA a M. KALBE, 2013. Spermatological characters in the diphyllbothriidean *Schistocephalus solidus* (Cestoda). *Acta Zoologica* [online]. roč. 94, č. 2, s. 240–247. ISSN 00017272.  
Dostupné z: doi:10.1111/j.1463-6395.2011.00549.x

LOCHMAN, Josef., 1985. *Jelení zvěř*. Praha: SZN.

LYONS, E.T., J.H. DRUDGE, S.C. TOLIVER, T.W. SWERCZEK a CROWE, 1984. Prevalence of *Anoplocephala perfoliata* and lesions of *Draschia megastoma* in Thoroughbreds in Kentucky at necropsy. *American Journal of Veterinary Research*. roč. 45, č. 5, s. 996–9. ISSN 0002-9645.

MAHENDRADAS, P., J. BISWAS a V. KHETAN, 2007. Fibrinous Anterior Uveitis Due to *Cysticercus Cellulosae*. *Ocular Immunology & Inflammation* [online]. roč. 15, č. 6, s. 451–454. ISSN 09273948.  
Dostupné z: doi:10.1080/09273940701798454

MEHLHORN, H., 2007. *Encyclopedia of Parasitology: A-M*. Düsseldorf: Springer Science & Business Media. ISBN 9783540489948.

MURRAY, P.R., K.S. ROSENTHAL a M.A. PFALLER, 2005. *Medical microbiology*. Philadelphia: Elsevier Mosby. ISBN 9780323033039.

MURRELL, K. D., ed., 2005. *WHO/FAO/OIE guidelines for the surveillance, prevention and control of taeniosis/cysticercosis*. Paris: OIE (World Organisation for Animal Health): WHO (World Health Organization : FAO (Food and Agriculture Organization). ISBN 9290446560.

NEČAS, J., 1963. *Srncí zvěř*. Praha: SZN.

NEZVALOVÁ, M., 2014. Paraziti jsou naši přátelé, říká vědec, který snědl vajíčka tasemnice. *iDNES.cz* [online] [vid. 6. únor 2015]. Dostupné z: [http://budejovice.idnes.cz/julius-lukes-reditel-parazitologicky-ustav-ceske-budejovice-pty-/budejovice-zpravy.aspx?c=A141206\\_2122237\\_budejovice-zpravy\\_mbe](http://budejovice.idnes.cz/julius-lukes-reditel-parazitologicky-ustav-ceske-budejovice-pty-/budejovice-zpravy.aspx?c=A141206_2122237_budejovice-zpravy_mbe)

NYBELIN, O., 1922. *Anatomisch-systematische Studien über Pseudophyllideen*. Göteborg: Elander.

OLSEN, O.W., 1986. *Animal Parasites: Their Life Cycles and Ecology*. Toronto: Courier Corporation. ISBN 9780486651262.

O'NEAL, S.E., L.M. MOYANO, V. AYVAR, S. RODRIGUEZ, C. GAVIDIA, P.P. WILKINS, R.H. GILMAN, H.H. GARCIA a A.E. GONZALEZ, 2014. Ring-Screening to Control Endemic Transmission of *Taenia solium*. *PLoS Neglected Tropical Diseases* [online]. roč. 8, č. 9, s. 1–10. ISSN 19352727.  
Dostupné z: doi:10.1371/journal.pntd.0003125

ORLÍKOVÁ, H., I. MARTÍNKOVÁ, P. KODYM a Č. BENEŠ, 2013. *Aktuální epidemiologická situace ve výskytu teniózy v České republice*. Zprávy CEM. Praha: SZÚ.

ÖZKAN, C., S. YILDIRIM a A. KAYA, 2011. Clinical Coenurosis (*Coenurus cerebralis*) and Associated Pathological Findings in a Calf. *Pakistan Veterinary Journal*. roč. 31, č. 3, s. 263–266. ISSN 02538318.

PADGETT, K. A. a W. M. BOYCE, 2005. Ants as first intermediate hosts of *Mesocostoides* on San Miguel Island, USA. *Journal of Helminthology* [online]. roč. 79, č. 1, s. 67–73.  
Dostupné z: doi:10.1079/JOH2005275

PAMPIGLIONE, S., M.L. FIORAVANTI a F. RIVASI, 2003. Human sparganosis in Italy Case report and review of the European cases. *APMIS*. roč. 111, č. 2, s. 349–354. ISSN 0903-4641.

PARIJA, S.Ch. a A. R. GIREESH, 2011. Cysticercus cellulosae antigens in the serodiagnosis of neurocysticercosis. *Tropical Parasitology* [online]. roč. 1, č. 2, s. 64–72. ISSN 22295070.

Dostupné z: doi:10.4103/2229-5070.86932

PARRY, B. W., 1983. Survey of 79 referral colic cases. *Equine Veterinary Journal*. roč. 15, č. 4, s. 345–348. ISSN 0425-1644.

PEARSON, G.R., L.W. DAVIES, A.L. WHITE a J.K. O'BRIEN, 1993. Pathological lesions associated with Anoplocephala perfoliata at the ileo-caecal junction of horses. *The Veterinary record*. roč. 132, č. 8, s. 179–182. ISSN 0042-4900.

PERMIN, A., J.W. HANSEN a FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, 1998. *Epidemiology, diagnosis, and control of poultry parasites*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. ISBN 9789251042151.

PHILLS, J.A., A.J. HARROLD, G.V. WHITEMAN a L. PERELMUTTER, 1972. Pulmonary infiltrates, asthma and eosinophilia due to Ascaris suum infestation in man. *The New England Journal of Medicine*. roč. 286, č. 18, s. 965–70. ISSN 0028-4793.

PITTMAN, J.S., 2010. Trichuris suis in finishing pigs: Case report and review. *Journal of Swine Health and Production*. roč. 18, č. 6, s. 306–313. ISSN 1066-4963.

PRIEMER, J., O. KRONE a R. SCHUSTER, 2002. Taenia krabbei (Cestoda : Cyclophyllidae) in Germany and its delimitation from T. ovis. *Zoologischer Anzeiger* [online]. roč. 241, č. 4, s. 333–337. ISSN 0044-5231.

Dostupné z: doi:10.1078/0044-5231-00076

RIBAS, A., C. MILAZZO, P. FORONDA a J. C. CASANOVA, 2004. New data on helminths of stone marten, Martes foina (Carnivora, Mustelidae), in Italy. *Helminthologia*. roč. 41, č. 1, s. 59–61.

RODRÍGUEZ-BERTOS, A., J. CORCHERO, M. CASTAN, L. PEN, M. LUZÓN, M. GÓMEZ-BAUTISTA a A. MEANA, 1999. Pathological Alterations Caused by Anoplocephala perfoliata Infection in the Ileocaecal Junction of Equids. *Journal of Veterinary Medicine Series A* [online]. roč. 46, č. 5, s. 261–269. ISSN 0931184X.

Dostupné z: doi:10.1046/j.1439-0442.1999.00203.x

ROHDE, Klaus, 2011. The Gyrocotylidae: an aberrant group of tapeworms. *Klaus Rohde* [online]. [vid. 27. říjen 2014]. Dostupné z: <http://krohde.wordpress.com/article/the-gyrocotylidae-an-aberrant-group-of-xk923bc3gp4-79/>

ŘEHULKOVÁ, E., 2011a. Cestoda. In: [online]. Masarykova univerzita Brno. [vid. 10. září 2014]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/el/1431/podzim2010/Bi7450/>

ŘEHULKOVÁ, E., 2011b. Nematoda. In: [online]. Masarykova univerzita Brno. [vid. 10. září 2014]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/el/1431/podzim2010/Bi7450/>

SCOTT, M.E., 2008. Ascaris lumbricoides: A Review of Its Epidemiology and Relationship to Other Infections. *Annales Nestlé (English ed.)*. roč. 66, č. 1, s. 7–22. ISSN 0517-8606.

SEAH, S. K., 1976. Mebendazole in the treatment of helminthiasis. *Canadian Medical Association Journal*. roč. 115, č. 8, s. 777–779. ISSN 0008-4409.

SERPA, J.A., E.A. GRAVISS, J.S. KASS a A.C. WHITE, 2011. Neurocysticercosis in Houston, Texas An Update. *Medicine* [online]. roč. 90, č. 1, s. 81–86.

Dostupné z: doi:10.1097/MD.0b013e318206d13e

SCHOLZ, T., H.H. GARCIA, R. KUČTA a B. WICHT, 2009. Update on the Human Broad Tapeworm (Genus *Diphyllobothrium*), Including Clinical Relevance. *Clinical Microbiology Reviews* [online]. roč. 22, č. 1, s. 146–160. ISSN 0893-8512.

Dostupné z: doi:10.1128/CMR.00033-08

SVOBODOVÁ, I., 2014. *Vybrané kapitoly z veterinární prohlídky jatečných zvířat a masa*. Brno: Veterinární a farmaceutická Univerzita Brno. ISBN 978-80-7305-691-9.

SVOBODOVÁ, V., M. SVOBODA a E. VERNEROVÁ, 2013. *Klinická parazitologie psa a kočky*. Brno: B-V-M. ISBN 8090546811.

ŠMOLÍK, J. a Š. STRAKOVÁ, 2010. Opakovaný výskyt tasemnice liščí na Mělnicku. *Myslivost*. roč. 58, č. 07/2010, s. 60–61.

THOMPSON, R. C. A. a A. J. LYMBERY, 1995. *Echinococcus and hydatid disease*. Wallingford, Oxon, UK: CAB International. ISBN 9780851989105.

TICHÁ, V., 2005. Cizopasníci psů II. *Myslivost*. roč. 53, č. 3/2005. ISSN 0323-214X.

UNDERHILL, B.M., 1920. *Parasites and parasitosis of the domestic animals, the zoölogy and control of the animal parasites and the pathogenesis and treatment of parasitic disease*. New York: The Macmillan Company.

VACH, M., 1993. *Srncí zvěř*. Uhlířské Janovice: Silvestris. ISBN 8090177506.

VANIŠTA, J., 2002. *Střevní parazitózy*. Zpráva z projektu MZ ČR zpracovaný ČLS JEP za podpory grantu IGA MZ ČR 5390-3 o/020/247. Praha: Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně.

VOLF, P., P. HORÁK a ET AL., 2007. *Paraziti a jejich biologie*. Vyd. 1. Praha: Triton. ISBN 978-80-7387-008-9.

VON NICKISCH-ROSENEGK, M., R. LUCIUS a B. LOOS-FRANK, 1999. Contributions to the phylogeny of the Cyclophyllidea (Cestoda) inferred from mitochondrial 12S rDNA. *Journal of Molecular Evolution* [online]. roč. 48, č. 5, s. 586–596.

Dostupné z: doi:10.1007/PL00006501

VRÁBKOVÁ, H., 2001. *Co věděly naše babičky a co jsme my zapomněli*. Vyd. 1. Praha: Motto. Rádce. ISBN 80-7246-104-4.

WARDLE, R.A., J.A. MCLEOD a S. RADINOVSKY, 1975. *Advances in the Zoology of Tapeworms, 1950-1970*. Minnesota: University of Minnesota Press. ISBN 9780816658879.

WATSON, J.M., 1960. *Medical helminthology*. London: Baillière, Tindall and Cox.

WEBBE, G., 1994. Human cysticercosis: parasitology, pathology, clinical manifestations and available treatment. *Pharmacology & therapeutics*. roč. 64, č. 1, s. 175–200. ISSN 0163-7258.

WEINSTOCK, J.V. a D.E. ELLIOTT, 2013. Translatability of helminth therapy in inflammatory bowel diseases. *International Journal for Parasitology* [online]. roč. 43, č. 3–4, Translatability of Helminth Therapy, s. 245–251. ISSN 0020-7519.

Dostupné z: doi:10.1016/j.ijpara.2012.10.016

WILLIAMSON, R.M.C., R.B. GASSER, D. MIDDLETON a I. BEVERIDGE, 1997. The distribution of *Anoplocephala perfoliata* in the intestine of the horse and associated pathological changes. *Veterinary Parasitology*. roč. 73, č. 3-4, s. 225–241. ISSN 0304-4017.

WINKELMAYER, R., P. LEBERSORGER, H.F. ZEDKA, P. FOREJTEK, M. VODŇANSKÝ, V. VEČEREK, M. MALENA, J. NAGY a Petr LAZAR, 2005. *Hygiena zvěřiny: příručka pro mysliveckou praxi*. Brno: Středoevropský institut ekologie zvěře : Institut ekologie zvěře VFU Brno. ISBN 80-7305-523-6.

WIWANITKIT, V., 2005. A review of human sparganosis in Thailand. *International Journal of Infectious Diseases International Journal of Infectious Diseases*. roč. 9, č. 6, s. 312–316. ISSN 1201-9712.

YOSHINO, T. a E. MOMOTANI, 1988. A case of bovine coenurosis (*Coenurus cerebralis*) in Japan. *Nihon Juigaku Zasshi. The Japanese Journal of Veterinary Science*. roč. 50, č. 2, s. 433–438. ISSN 0021-5295.

ZHANG, Z., J. ZHANG, H. HUANG, R. XUE, X. HU, M. LI, Y. ZHONG a L. YUAN, 2012. *Taenia taeniaeformis* in Rat Favors Protracted Skin Lesions Caused by *Sporothrix schenckii* Infection: Dectin-1 and IL-17 Are Dispensable for Clearance of This Fungus. *PLoS ONE* [online]. roč. 7, č. 12, s. 1–8. ISSN 19326203.

Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0052514

ZHOKHOV, A.E. a V.I. FREZE, 2004. Comparative Analysis of the Structure of Communities of Intestinal Helminths of Ide (*Leuciscus idus* L.) and Bream (*Abramis brama* L.) in the Rybinsk Reservo. *Uspekhi Obshchei Parazitologii.: Tr. InPa RAN (Advances in General Parasitology: Transactions of Inst. Parasitol. Ros. Akad. Nauk)*. č. 44, s. 90–102.

ŽDÁRSKÁ, Z a J NEBESÁŘOVÁ, 2005. Transmission electron microscopy of the scolex and neck microtriches of *Silurotaenia siluri* (Batsch, 1786) (Cestoda: Proteocephalidea). *Parasitol Res Parasitology Research*. roč. 97, č. 2, s. 98–102. ISSN 0932-0113.

## 7 Seznam obrázků

Obrázek 1: Přichycovací orgány tasemnic.

Obrázek 2: Přísavky a rostelum s háčky.

Obrázek 3: Základní organizace těla.

Obrázek 4: Schéma reprodukčního systému.

Obrázek 5: Koracidium.

Obrázek 6: Cysticerkoid.

Obrázek 7: Cysticercus.

Obrázek 8: Coenurus.

Obrázek 9: Plerocerkoidy řemenatky ptačí v dutině hrouzka.

Obrázek 10: Životní cyklus škulovce širokého.

Obrázek 21: Tělo *Diphyllobothrium dendriticum*.

Obrázek 12: Životní cyklus tasemnice *Mesocestoides lineatus*.

Obrázek 13: Tasemnice *Neoctenotaenia ctenoides* po vypreparování ze střeva zajíce polního.

Obrázek 14: Tasemnice *Moniezia expansa* izolovaní ze střeva muflona.

Obrázek 15: Skolex tasemnice dětské.

Obrázek 16: Životní cykly tasemnic *Hymenolepis nana* a *H. diminuta*.

Obrázek 17: Skolex tasemnice dlouhočlenné.

Obrázek 18: Larvocysty tasemnice dlouhočlenné ve svalovině jazyka.

Obrázek 19: Četné boubele *Cysticercus pisiformis* v jaterní tkáni.

Obrázek 20: Boubel tasemnice vrtohlavé na mozku ovce.

Obrázek 21: Larvocysty tasemnice kočičí v játrech ondatry pižmové.

Obrázek 22: Měchožil zhoubný.

Obrázek 23: Hydatida s protoskolexy.

Obrázek 24: Larvocysta tasemnice *Echinococcus granulosus* v játrech prasete divokého.

Obrázek 25: Tasemnice liščí.

Obrázek 26: Alveokok tasemnice liščí.

Obrázek 27: Základní morfologie hlístic.



- Obrázek 28: Ústní otvor škrkavek ohraničen třemi pysky.
- Obrázek 29: Labia škrkavičky kuří.
- Obrázek 30: Nález škrkavek *Ascaridia galli* v tenkém střevě u bažanta obecného.
- Obrázek 31: Samec škrkavky dětské.
- Obrázek 32: Migrace škrkavek z nosu a úst.
- Obrázek 33: Škrkavky *Ascaris suum* izolované z tenkého střeva prasete divokého.
- Obrázek 34: Mléčné skvrny na játrech prasete divokého.
- Obrázek 35: Nález škrkavek *Ascaris suum* v tenkém střevě prasete divokého.
- Obrázek 36: Masivní invaze škrkavek v tenkém střevě prasete divokého.
- Obrázek 37: Změny na tlustém střevě při infekci tenkohlavci rodu *Trichuris* u srnce obecného.
- Obrázek 38: Tenkohlavec lidský.
- Obrázek 39: Tenkohlavci rodu *Trichuris* na sliznici slepého střeva u srnčete.
- Obrázek 40: Hlístice rodu *Capillaria* ve sliznici volete u bažanta obecného.
- Obrázek 41: Vajíčka v jaterní tkáni.
- Obrázek 42: Larva *Trichinella spiralis* ve svalovině prasete divokého.
- Obrázek 43: Larvy svalovce ve svalové tkáni.
- Obrázek 44: Larvocyst tasemnice na žaludku králíka divokého.
- Obrázek 45: Larvocysta tasemnice v játrech nutrie říční.
- Obrázek 46: Larvocysta tasemnice v játrech prasete divokého.
- Obrázek 47: Larvocysty tasemnic na srdečním svalu u srnce obecného.
- Obrázek 48: Larvocysta tasemnice v játrech srnce obecného.
- Obrázek 49: Larvy *Trichinella spiralis* izolované trávicí metodou ze vzorků svaloviny prasete divokého.
- Obrázek 50: Lístek o původu zvěře.